VI

HIV-2/SIV Proteins

Contents

VI-1	Introduction	**369**
VI-2	Annotated features	**370**
VI-3	Sequences	**371**
VI-4	Alignments	**373**
VI-4.1	Gag	373
VI-4.2	Pol	377
VI-4.3	Vif	384
VI-4.4	Vpx	386
VI-4.5	Vpr	387
VI-4.6	Tat	388
VI-4.7	Rev	389
VI-4.8	Env	390
VI-4.9	Nef	396

VI-1 Introduction

The number of HIV-2 and SIV sequences is growing much more slowly than for HIV-1, particularly for sequences of complete or near-complete genomes. In selecting the set of sequences to present here, we eliminated some sequences derived from the same sample, patient, or isolate. We further omitted a few that were very closely related. Within each of the protein alignments, we have included a slightly different set of sequences, drawing on both genome-length and subgenomic fragments in order to best represent viral diversity. Thus for HIV-2, we selected A and B genomes and subgenomic fragments that best represent the diversity of the virus in that region. We also included a single AB CRF and both genomes available from other HIV-2 groups (G and U).

In these alignments, as in the database, we label sequences according to their native host. Thus, transfers of SIVsmm into humans have produced HIV-2 groups A through G. Unintentional transfers of SIVsmm into captive macaques are named according to the receptive host (Rhesus macaques = mac, Stump-tailed macaques = stm, and Pig-tailed macaques = mne). However, intentional, experimental cross-species transfers of virus remain labeled as being from the original host (e.g., HIV-1 injected into a chimpanzee is labeled HIV-1, not SIVcpz; and SIVsmm injected into a Rhesus macaque is labeled SIVsmm, not SIVmac).

VI-2 Annotated features

Features of HIV-2 annotated in the alignment that follows.

Feature	Protein	Location	Page
Gag p15 start	Gag	1	373
p15	Gag	135	373
p27	Gag	136	373
p27	Gag	364	375
p2	Gag	365	375
p2	Gag	381	375
p8	Gag	382	375
p8	Gag	433	375
p1	Gag	434	375
p1	Gag	447	375
p6	Gag	448	375
PTAP motif	Gag	458-461	375
PSAP in HIV-2 B, U	Gag	476-479	375
p6 end	Gag	510	376
Gag end	Gag	510	376
Pol p15 start (-1 from Gag)	Pol	1	377
p15	Pol	67	377
protease	Pol	68	377
protease	Pol	166	378
p51 RT start	Pol	167	378
D catalytic site	Pol	276	378
DD catalytic site	Pol	351	379
p51 RT end	Pol	605	380
p15 RNase H start	Pol	606	380
p15 RNase H end	Pol	725	381
p31 Integrase start	Pol	726	381
p31 Integrase end	Pol	1018	383
Pol end	Pol	1018	383
Vif start	Vif	1	384
Vif end	Vif	214	385
Vpx start	Vpx	1	386
Vpx end	Vpx	112	386
Vpr start	Vpr	1	387
Vpr end	Vpr	101	387
Tat start	Tat	1	388
exon 1 end	Tat	99	388
exon 2 start	Tat	100	388
Tat end	Tat	130	388
Rev start	Rev	1	389
exon 1 end	Rev	24	389
exon 2 start	Rev	25	389
Rev end	Rev	107	389
Env start	Env	1	390
signal peptide end	Env	22	390
gp120 start	Env	23	390
V3	Env	311-344	391
gp120 end	Env	525	393
gp41 start	Env	526	393

Feature	Protein	Location	Page
Env end	Env	879	395
Nef start	Nef	1	396
R17Y mutation	Nef	17	396
max HIV-1 similarity	Nef	153-182	396
premature stop in Mac239	Nef	93	396
normal Nef end	Nef	262	397

VI-3 Sequences

Sequences included in the HIV-2/SIV protein alignments.

Name	Accession	Proteins	Author	Reference
MAC.US.x.239	M33262	All	Kestler, H.	*Science* **248**(4959):1109-1112 (1990)
A.CI.88.UC2	U38293	All	Barnett, S.W.	*Virology* **222**(1); 257-61 (1996)
A.DE.x.BEN	M30502	All	Kirchhoff, F.	*Virology* **177**(1):305-311 (1990)
A.DE.x.PEI2	U22047	All	Kraus, G.	*ARHR* **14**(1); 65-77 (1998)
A.GH.x.GH1	M30895	All	Hasegawa, A.	*ARHR* **5**(6):593-604 (1989)
A.GM.87.D194	J04542	All	Kuehnel, H.	*Proc Natl Acad Sci USA* **86**(7):2383-2387 (1989)
A.GM.x.ISY	J04498	All	Franchini, G.	*Proc Natl Acad Sci USA* **86**(7):2433-2437 (1989)
A.GM.x.MCN13	AY509259	All	Schmitz, C.	*J Virol* **78**(4):2006-2016 (2004)
A.GM.x.MCR35	AY509260	All	Schmitz, C.	*J Virol* **78**(4):2006-2016 (2004)
A.GW.86.FG	J03654	All	Zagury, J.F.	*Proc Natl Acad Sci USA* **85**(16):5941-5945 (1988)
A.GW.87.CAM2CG	D00835	All	Tristem, M.	*J Gen Virol* **72**(PT 3):721-724 (1991)
A.GW.x.ALI	AF082339	All	Azevedo-Pereira	Unpublished
A.GW.x.MDS	Z48731	All	Becker	Unpublished
A.IN.95.CRIK_147	DQ307022	All	Santhosh, C.V.	*ARHR* **24**(10); 1315-7 (2008)
A.IN.x.NNVA	EU980602	All	Gurjar, S.R.	*JAIDS* **52**(3); 329-35 (2009)
A.SN.85.ROD	M15390	All	Clavel, F.	*Nature* **324**(6098):691-695 (1986)
B.CI.88.UC1	L07625	All	Barnett, S.W.	*J Virol* **67**(2):1006-1014 (1993)
B.CI.AB485670	AB485670	All	Takekawa	Unpublished
B.CI.x.EHO	U27200	All	Rey-Cuille, M.A.	*Virology* **202**(1):471-476 (1994)
B.GH.86.D205	X61240	All	Dietrich, U.	*Nature* **342**(6252):948-950 (1989)
B.JP.01.KR020	AB100245	All	Kusagawa, S.	*ARHR* **19**(11):1045-1049 (2003)
G.CI.92.ABT96	AF208027	All	Brennan, C.A.	*ARHR* **13**(5):401-404 (1997)
AB.CI.90.7312A	L36874	All	Gao	Unpublished
AB.CM.03.03CM_510_03	EU028345	All	Yamaguchi, J.	*ARHR* **24**(1):86-91 (2008)
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307	AB499693	All	Ibe, S.	*JAIDS* **54**(3):241-247 (2010)
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716	AB499694	All	Ibe, S.	*JAIDS* **54**(3):241-247 (2010)
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842	AB499695	All	Ibe, S.	*JAIDS* **54**(3):241-247 (2010)
U.FR.96.12034	AY530889	All	Damond, F.	*ARHR* **20**(6):666-672 (2004)
MAC.US.x.17EC1	AY033233	All	Anderson, M.G.	*Virology* **195**(2):616-626 (1993)
MAC.US.x.17EFR	AY033146	All	Flaherty, M.T.	*J Virol* **71**(8):5790-5798 (1997)
MAC.US.x.1937	AY611495	All	O'Connor, D.H.	*J Virol* **78**(24):14012-14022 (2004)
MAC.US.x.2065	AY611493	All	O'Connor, D.H.	*J Virol* **78**(24):14012-14022 (2004)
MAC.US.x.251_1A11	M76764	All	Marthas, M.L.	*J Med Primatol* **18**(3-4):311-9 (1989)

Name	Accession	Proteins	Author	Reference
MAC.US.x.251_32H_PJ5	D01065	All	Rud, E.W.	*(in) Brown,F, Chanock,RM and Ginsberg,HS(Eds); VACCINES* **92**: MODERN APPROACHES TO NEW VACCINES INCLUDING PREVENTION OF AIDS: 229-235; Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York (1992)
MAC.US.x.251_BK28	M19499	All	Hirsch, V.	*Cell* **49**(3):307-319 (1987)
MAC.US.x.80035	AY611486	All	O'Connor, D.H.	*J Virol* **78**(24):14012-14022 (2004)
MAC.US.x.81035	AY599200	All	O'Connor, D.H.	*J Virol* **78**(24):14012-14022 (2004)
MAC.US.x.85013	AY611490	All	O'Connor, D.H.	*J Virol* **78**(24):14012-14022 (2004)
MAC.US.x.92050	AY603959	All	O'Connor, D.H.	*J Virol* **78**(24):14012-14022 (2004)
MAC.US.x.92077	AY599201	All	O'Connor, D.H.	*J Virol* **78**(24):14012-14022 (2004)
MAC.US.x.93057	AY611492	All	O'Connor, D.H.	*J Virol* **78**(24):14012-14022 (2004)
MAC.US.x.93062	AY607704	All	O'Connor, D.H.	*J Virol* **78**(24):14012-14022 (2004)
MAC.US.x.95058	AY611494	All	O'Connor, D.H.	*J Virol* **78**(24):14012-14022 (2004)
MAC.US.x.95086	AY607703	All	O'Connor, D.H.	*J Virol* **78**(24):14012-14022 (2004)
MAC.US.x.95112	AY588946	All	O'Connor, D.H.	*J Virol* **78**(24):14012-14022 (2004)
MAC.US.x.96016	AY607701	All	O'Connor, D.H.	*J Virol* **78**(24):14012-14022 (2004)
MAC.US.x.96020	AY611488	All	O'Connor, D.H.	*J Virol* **78**(24):14012-14022 (2004)
MAC.US.x.96072	AY611491	All	O'Connor, D.H.	*J Virol* **78**(24):14012-14022 (2004)
MAC.US.x.96081	AY597209	All	O'Connor, D.H.	*J Virol* **78**(24):14012-14022 (2004)
MAC.US.x.96093	AY611489	All	O'Connor, D.H.	*J Virol* **78**(24):14012-14022 (2004)
MAC.US.x.96114	AY588945	All	O'Connor, D.H.	*J Virol* **78**(24):14012-14022 (2004)
MAC.US.x.96123	AY611487	All	O'Connor, D.H.	*J Virol* **78**(24):14012-14022 (2004)
MAC.US.x.96135	AY607702	All	O'Connor, D.H.	*J Virol* **78**(24):14012-14022 (2004)
MAC.US.x.97009	AY599199	All	O'Connor, D.H.	*J Virol* **78**(24):14012-14022 (2004)
MAC.US.x.97074	AY599198	All	O'Connor, D.H.	*J Virol* **78**(24):14012-14022 (2004)
MAC.US.x.MAC239_87082	AY600249	All	O'Connor, D.H.	*J Virol* **78**(24):14012-14022 (2004)
MAC.US.x.MM142	Y00277	All	Chakrabarti, L.	*Nature* **328**(6130):543-547 (1987)
MAC.US.x.SMM142B	BD131285	All	Alizon, M.	Patent: JP 2002030099-A 2 29-JAN-2002; INSTITUT PASTEUR
MAC.US.x.r80025	AY576480	All	O'Connor, D.H.	*J Virol* **78**(24):14012-14022 (2004)
MAC.US.x.r90131	AY576481	All	O'Connor, D.H.	*J Virol* **78**(24):14012-14022 (2004)
MNE.US.82.MNE_8	M32741	All	Kimata, J.T.	*J Virol* **72**(1):245-256 (1998)
MNE.US.x.MNE027	U79412	All	Kimata, J.T.	*J Virol* **72**(1):245-256 (1998)
SMM.SL.92.SL92B	AF334679	All	Chen, Z.	*J Virol* **70**(6):3617-3627 (1996)
SMM.US.SIVsmE041_1	HM059825	Gag, Pol, Vif, Vpx, Vpr	Kirmaier	Unpublished
SMM.US.x.F236_H4	X14307	All	Hirsch, V.M.	*Nature* **339**(6223); 389-92 (1989)
SMM.US.x.H9	M80194	All	Courgnaud, V.	*J Virol* **66**(1):414-419 (1992)
SMM.US.x.PBJ14_15	L03295	All	Dewhurst, S.	*Nature* **345**(6276):636-640 (1990)
SMM.US.x.PBJA	M31325	All	Dewhurst, S.	*Nature* **345**(6276):636-640 (1990)
SMM.US.x.PBJ_143	M80193	All	Courgnaud, V.	*J Virol* **66**(1):414-419 (1992)
SMM.US.x.PBJ_6P6	L09212	All	Novembre, F.J.	*J Virol* **67**(5):2466-2474 (1993)
SMM.US.x.PGM53	AF077017	All	Novembre, F.J.	*J Virol* **72**(11):8841-8851 (1998)
SMM.US.x.SME543	U72748	All	Hirsch, V.	*J Virol* **71**(2):1608-1620 (1997)
STM.US.x.STM	M83293	All	Novembre, F.J.	*Virology* **186**(2):783-787 (1992)
A.GW.86.vcp	EU580099	Env	Endres, M.J.	*Cell* **87**(4):745-756 (1996)

```
                          Gag p15 start                                                                                                                   p15_p27
MAC.US.x.239              MGVRNSVLSGKKADELEKIRLRPNGKKKYMLKHVVWAANELDRFGLAESLLENKEGCQKILSVLAPLVPTGSENLKSLYNTVCVIWCIHAEEKVKHTEEAKQIVQRHLVVETGTTETMPKTSRPTAPSSGRGGNYPVQQIGG.NYVHLPLSPRTLNAWVKLIEEKKFGAE  169
A.CI.88.UC2               --A-----R-------------G-----R---I----------R--N---S-------T--D------------F--------L------D----KL-----A---A-K--N-------P--K---F----A--.----V------------V--------  169
A.DE.x.BEN                --A-----R--------V---G-----R---I-------K--------S-------R--D------------F--------L------D----KLA-----A---A-K--N-------P--KR-------A--.----V------------V--------  169
A.DE.x.PEI2               --A-S---R---V---------G-----R---I------GK--------S------IT--D------------F--------L------D--G---------A---ADK--S----A--P-----------A-.--S-V------------V--------  169
A.GH.x.GH1                --A-----R-------------S-----R---I-------K--------S-------T--D------------F--------L------D----KL----GA---A-K--S-------P----R-F----T--G--I-V------------V-D------  170
A.GM.87.D194              --A-----R--------V--------R-R--------------------S-------K--E------------F--------L------D----KLA----A---A-K--NI------P--K---F----A--.--I-V------------V--------  169
A.GM.x.ISY                --AK----R-------------G-----R---I-----------T----S------I---E---------------T-----L------D----R--G----A--E-A-K--NI------P--K---F-------.-----------------V--------  169
A.GM.x.MCN13              --A-----K-------T-----G-----R---I-----------------S-----R--T--G------------F---------------D--G--------AA---A-K--N-------P--K---F---V--.--T-V------------V--------  169
A.GM.x.MCR35              --A-----K-------T-----G-----R---I-----------------S-----R--T--D------------F---------------D--G--------AA---A-K--N-------P--K---F---V--.--T-V------------V--------  169
A.GW.86.FG                --A-----R-------------G-----K---I-----------------S-------T--D------------F---------------D--G---------A---A-K--N-------P-..-K-F----VA-.--T-I----G--------V--------  167
A.GW.87.CAM2CG            --A-----R--------V---G-----K---I-----------------S-----R--K--D------------F---------------D----R-AL---AA---A-K--D-------P--K-------S---.--T-V------------V--------  169
A.GW.x.ALI                --A-----R-R------R----G-----Q---I-----------------S-----R--K--E------------F----V--V-------D--G---I---AA-IE-A-K--S-------P-EQ---F----VA-.--T-V-------D-----V--------  169
A.GW.x.MDS                --A-S---R--------V---G-----R---I-----------------S-------T--D------------F-----F---------D----KFAR---A---A-K--N-------P----------N---.--T-V------------V--------  169
A.IN.95.CRIK_147          --AKS---R-------R----G-----R-----------K---T----S-------T--D------------F---------------D----K-------A---A-K--N-------P--G---F--H---.--T-V------------V--------  169
A.IN.x.NNVA               --AK----R-------R----G-----RV--------------T----S-------T--D------------F---------------D----KL------A---A-K--N-------P-EG---F--R---.--T-V-------V---V--------  169
A.SN.85.ROD               --A-----R-------R----G-----R---I-----K------------S-------T--D-M----------F---------------D--G-----R----A---A-K--S---------EK-------HV--.--T-I------------V--------  169
B.CI.88.UC1               --A-S-------T-----V---G---R-C---II--V--------------S---H---T---------------F------Y-L------D----K-A---AAD-...-K--A-------P-..---------A-.----M------------V--------  164
B.CI.AB485670             --A-G-------T-----V---G-----C-------V-----Y----T---S-Q--H---T----M----------F------Y-L------D----K-A-S--A-DK...-K--A-------P-..---------A-.----V------------V-D------  164
B.CI.x.EHO                --A-G-------T-----V---G---R-----I---V---E-------R-GS----R--RK--G-----------------F-L------D----K-A---AAD-...-K--AM-K-SK-T-..RLA------A-.--S--------------V--------  164
B.GH.86.D205              --A-G-------T-----V---G-------------V--------------S-------K--------------F-I----F-L------D----K-A---AAD-...-K--A-NK----P-..--------LA-.----------------V--------  164
B.JP.01.KR020             --A-G-------T-----V---G-----C---I---V-----Y--------S---H---T--E------------F------Y-L---V---D--D--K-A-S--AAN-...-KA-A--K----P-..-R------VA-.--T-------------V--------  164
G.CI.92.ABT96             --A-S-------------V---G------------------------------S----------------------------L---Q---------V-------------KV-A----I--P-----------V--.-----------------V--------  169
AB.CI.90.7312A            --A-G-------T-----V---G-----------I------------N---S-------T-----M----------F--------L---K---D----KLA-S----D-...-KT-TADK-A-T--..-R-S----VA-.----V------------V----L---  164
AB.CM.03.03CM_510_03      --A-S-------T-----V---G---R------I--V---------T---S-------K-----------------F------F-L------D----K-A----A.DA...-K-TA-NK----P-..---------A-.----V------------V--------  163
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307   --A-S-------T-----V---GAR-R------I-----------------S---X---K----I-----V---F--------L---Q---D----KLA-S--AAA-...-KA-TADK-A-T--..--X-----VA-.----V------------V--------  164
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716   --A-S-------T-----V---GAR-R------I-----------------T--------TA---M-----V---F--------L---Q---D----KLA-S--AAA-...-KA-TADK-A-T--..---------VA-.----V------------V--------  164
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842   --A-G-------T-----V---G-----RX---I-----------------T--------TA---M-----V---F-----X-XL---K---D--X--KLA-S--AAV-...-KA-TANK-A-T--..--X-----VA-.----V------------V--X---XX  164
U.FR.96.12034             --A--#------V-----V--------------------------------A------------------------------L------------------A---E-A-K--A-----X-P--GR-----------.--A--------------V--------  168
MAC.US.x.17EC1            ----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.17EFR            ----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.1937             --A------------------------------------------X-----X-------V-------M--------------------------------------------------------------------------.------------------V--------  169
MAC.US.x.2065             --A----------------------------------------------------------------X-------------X------------------------------------------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.251_1A11         --A--------------------------------------------------------------------------------------------------------------A-I--------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.251_32H_PJ5      --A--------------------G-----------------------------------------------------------------------------------------A----------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.251_BK28         --A--------------------G-----------------------------------------------------------------------------------------A----------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.80035            --A-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.81035            -------------------------------------------------------------------X--------------------------------------------------------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.85013            --A----------------------------------------------------------------X--------------------------------------------------------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.92050            --X------------------------R------------------------------------------------------------------------------------------------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.92077            --A-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.93057            --A-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.93062            --A-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.95058            --A----------------------------------------------------------------X-----------------------------------------------------------------------V--.---------------------------  169
MAC.US.x.95086            --A-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.95112            ----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.96016            --A-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.96020            ----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.96072            --A----------------------------------------------------------------L--------------------------------------------------------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.96081            ----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.96093            --A----------------------------------------------------------------M--------------------------------------------------------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.96114            ----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.96123            --A-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.96135            --X-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.97009            --A---------T---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.97074            ----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.MAC239_87082     --A-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.MM142            --A--------------------G-------------------------------------------------------------------------------------M---A------------F---------------.--T------------------------  169
MAC.US.x.SMM142B          --A--------------------G-------------------------------------------------------------------------------------M---A------------F---------------.--T------------------------  169
MAC.US.x.r80025           --A----------------------------------------------------------------X--------------------------------------------------------------------------.---------------------------  169
MAC.US.x.r90131           ----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------.---------------------------  169
MNE.US.82.MNE_8           --A--------------------G-----------------------------------------------------------------------------------------A-------------------------V--.--T------------------------  169
MNE.US.x.MNE027           --A--------------------G-----------------------D--------------A--------------------------------------------------A------------KR--------------.--T------------------------  169
SMM.SL.92.SL92B           --A-G------------V---G-R-------II---R-----S------S-----R--A-----M----------FS----V--L---M---D-----KT--S-----S--A-KL-AQ------P-..---------V-N.----T------------V--------  167
SMM.US.SIVsmE041_1        --A--------------------G-----------------------------------------------------------------------------------------ADK--V-------P------------V--.--T------------------------  169
SMM.US.x.F236_H4          --A--------E------V--------------------------------D-------------------------------------------------------------ADR--A-------P------------V--.------------------V--------  169
SMM.US.x.H9               -----------------------G---------I-----------------------------------------------R-L-----------------------------ADK--A-------P------------V--.--T---------------V--------  169
SMM.US.x.PBJ14_15         --A--------------------G---R-K---I-------------------------------------------------L-----------------------------ADK--A-------P--K------------.--T------------------------  169
SMM.US.x.PBJA             --A--------------------G---R-Q---I-------------------------------------------------L-----------------------------ADK--A-------P--K------------.--T------------------------  169
SMM.US.x.PBJ_143          -----------------------G---------I-----------------------------------------------R-L-----------------------------ADK--A-------P------------V--.--T---------------V--------  169
SMM.US.x.PBJ_6P6          --A--------------------G---R-K---I-------------------------------------------------L-----------------------------ADK--A-------P--K------------.--T------------------------  169
SMM.US.x.PGM53            --A-------------------------------------------------T-------I--------A-------------------------------------------ADK--I-------P---------------.--T---------------V--------  169
SMM.US.x.SME543           --A------------------------------------------------D-------------------------------------------------------------ADK--A-------P------------V--.------------------V--------  169
STM.US.x.STM              --A-S------------V---G--------------------------S-------IT--E------------F---------------------V-K---------ANK--A-------P-----------V--.-----------------V--------  169
```

```
MAC.US.x.239                VVPGFQALSEGCTPYDINQMLNCVGDHQAAMQIIRDIINEEAADWDLQHPQP..APQQ.GQLREPSGSDIAGTTSSVDEQIQWMYRQQNPIPVGNIYRRWIQLGLQKCVRMYNPTNILDVKQGPKEPFQSYVDRFYKSLRAEQTDAAVKNWMTQTLLIQNANPDCKLVLK 336
A.CI.88.UC2                 --------------------------Q--------E----------A---I-..G-LPA----D-R---------T--------------V-----------I-------------V---------S----------------A-P-----------V------------ 337
A.DE.x.BEN                  -----------------------------------E----------S---I-..G-LPA----D-R---------T----------P---V-----------I-------K--------I-------------------------P------------------------ 337
A.DE.x.PEI2                 -----------------------------------E----------V---I-..G-LPA------R---------T-E------F-A---------------I------------------------------------------P-----------V------------ 337
A.GH.x.GH1                  -----------------------------------E---D------A---I-..G-LPA----D-R---------T-E--------P---V-----------I------------------------------------------P------------------------ 338
A.GM.87.D194                -----------------------------------E----------A---I-..G-LPA----D-R---------T-----------P--V-----------I-----------------------S------------------P------------------------ 337
A.GM.x.ISY                  -----------------------------------E----------V---I-..G-LPA----D-R---------T-E---E-----E--V-----------I----------------I------S------------------------------V-.S--------- 336
A.GM.x.MCN13                -----------------------------------E-V--------V---I-..G-LPA------R---------T--------F-P---V-----------I----------------I-------------------------P-----------V------------ 337
A.GM.x.MCR35                -----------------------------------E----------V---I-..G-LPA------R---------T--------F-P---V-----------I----------------I-------------------------PT----------V------------ 337
A.GW.86.FG                  -----------------------------------E----------VA--I-..G-LPA------R---------T-E------F-P---V-----------I----------------IN------------------------P------------------------ 335
A.GW.87.CAM2CG              -----------------------------------E----------AN--I-..G-LPA----D-R---------T-E------F-A---V-----------I----------------I------S------------------P-----------V------------ 337
A.GW.x.ALI                  -----------------------------------E----------VA--I-..G-LPA------R---------T-E------F-PR--V-----------I----------------I-------------------------P-----------V------------ 337
A.GW.x.MDS                  -----------------------------------E----------A---I-..G-LPA------R---------T--------F-A---V-----------I------------------------------------------------------------------- 337
A.IN.95.CRIK_147            ---R-------------------------------E----------A---I-..G-LPA------R---------T-E------F-A---V-----------I----------------I-------------------------P-----------V------------ 337
A.IN.x.NNVA                 -----------------------------------E----------V---I-..G-LPA------R---------T-E---E--F-A---V-----------I----------------I-------------------------P--------------------II-- 337
A.SN.85.ROD                 -----------------------------------E-------E--V---I-..G-LPA------R---------T-E------F-P---V-----------I----------------I-------------------------P-----------V------------ 337
B.CI.88.UC1                 -----------------------------------E----------Q---I-..G-LPA----D-R---------T-E--------A---V-----------I----------------I-------------------------P------------------------ 332
B.CI.AB485670               -----------------------------------E----------Q---I-..G-LPA----D-R---------T-E--------A---V-----------I-----------------------S------------------P------------------------ 332
B.CI.x.EHO                  -------------------------E---------E----------Q---S-..G-MPA------R---------T-E--------P---V----------------------------I-------------------------P------------------------ 332
B.GH.86.D205                -------------------------E---------E----------Q---S-..G-MPA----D-R---------T-E--------A---V----------------------------I-------------------------P------------------------ 332
B.JP.01.KR020               -------------------------E---------E---D------Q---S-..G-MPA----D-R---------T-E--------P--------------------------------I-------------------------P-----V------------------ 332
G.CI.92.ABT96               ------------L------------E---------E-------X-------Q..G-PPA--X---T---------TIE-----TH----------X-----X---------X--------------------------X------P------------------------ 337
AB.CI.90.7312A              -------------------------E------V--E----------Q---V-..G-LPA----D-R---------T-E--------G-S------------------------------------------------------A-T--RA---E---V------------ 332
AB.CM.03.03CM_510_03        -----------------------------------E---D------Q---S-..G-LPA----D-R---------T-E--------G---------------I----------------I-------------------------P---S-------V------------ 331
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307     I------------------------E------V--E----------Q---V-..G-LPA--X-D-R---------TPE--------G--S-----------------------------------------------------A-T--RA---E---V------------ 332
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716     I------------------------E------V--E----------Q---I-..G-LPA----D-R---------T-E--------G--SV------------------------------------------------------Q--RA---E---------------- 332
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842     I-------X---------X------E---X--V-XE----------Q---I-..GXLPAX---D-R---------T-E--------G--SV----------------------------------------------------A-T--RA---E---V------------ 332
U.FR.96.12034               -------------------------E---------E---D------T---NQ..G-PPA------R---------T-E--------P--------------------------------I-------------------------P------------------------ 336
MAC.US.x.17EC1              ----------------------------------------------------..----.--------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.17EFR              ----------------------------------------------------..----.--------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.1937               ------------C-----------------------V---------------..----.----------------T----------------------X---------------------X------------------------P------------------------ 336
MAC.US.x.2065               ----------------------------------------------------..----.--------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.251_1A11           ----------------------------------------------------..----.--------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.251_32H_PJ5        ----------------------------------------------------..----.--------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.251_BK28           ----------------------------------------------------..----.--------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.80035              ----------------------------------------------------..----.--------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.81035              ----------------------------------------------------..----.--------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.85013              ------------A-----------------------V---------------..----.----------------XX--------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.92050              ----------------------------------------------------..----.--------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.92077              ----------------------------------------------------..----.--------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.93057              ------------I-----------------------V---------------..----.-----------------A--------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.93062              -------------X--------------------------------------..----.--------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.95058              ------------I-----------------------X---------------..----.-----------------AE-----T----------------X-----------------------------------------------------------------X--- 336
MAC.US.x.95086              ----------------------------------------------------..----.--------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.95112              ----------------------------------------------------..----.--------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.96016              ----------------------------------------------------..----.--------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.96020              ----------------------------------------------------..----.--------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.96072              ----------------------------------------------------..----.-------------------------------------------X------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.96081              ----------------------------------------------------..----.--------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.96093              ----------------------------------------------------..----.--------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.96114              ----------------------------------------------------..----.--------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.96123              ----------------------------------------------------..----.--------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.96135              ----------------------------------------------------..----.--------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.97009              ----------------------------------------------------..----.-------------------------------------------------------------------------V------------------------------------- 336
MAC.US.x.97074              ----------------------------------------------------..----.--------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.MAC239_87082       ----------------------------------------------------..----.--------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.MM142              --S---------L---------------------------------------Q..----.----------------T-E-------------------------------------------------------------------P------------------------ 336
MAC.US.x.SMM142B            --S---------L---------------------------------------Q..----.----------------T-E-------------------------------------------------------------------P------------------------ 336
MAC.US.x.r80025             ----------------------------------------------------..----.--------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MAC.US.x.r90131             ----------------------------------------------------..----.--------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 336
MNE.US.82.MNE_8             -------------------------E---------E---------------Q..----.----------------T---------------------------------------S-----------------------------P------------------------ 336
MNE.US.x.MNE027             ------------I------------E---------E---------------Q..----.----------------T---------------------------------K---------IR------------------------P------------------------ 336
SMM.SL.92.SL92B             -------------------------E---------E--------------RGQQPA-PA-G--------------TPS---E----A---V---D--------------------------------------------------P------------------------ 337
SMM.US.SIVsmE041_1          -------------------------E--S------E----------------..G-IPA----D-R---------T-E-------------------------------------------------------------------P------------------------ 337
SMM.US.x.F236_H4            -------------------------E---------E----------------..G-LPA------R---------T---------------------------------------------------------------------P------------------------ 337
SMM.US.x.H9                 --------------X----------E---------E-------------X--..G-IPA------X---------TX-------X------------X----------------------------S------------------P-X---------------------- 337
SMM.US.x.PBJ14_15           -------------------------E---------E----------------..G-IPP------R---------T--------------------------------------------------------------S------P------------------------ 337
SMM.US.x.PBJA               -------------------------E---------E----------------..G-IPP------R---------T---------------------------------------------------------------------P------------------------ 337
SMM.US.x.PBJ_143            --------------X----------E---------E-------------X--..G-IPA------X---------TX-------X------------X-----------------------------------------------P-X---------------------- 337
SMM.US.x.PBJ_6P6            -------------------------E---------E----------------..G-IPP------R---------T--------------------------------------------------------------S------P---S-------------------- 337
SMM.US.x.PGM53              -------------------------E---------E----------------..G-IPA----D-R---------T-E-------------------------------------------------------------------P------------------------ 337
SMM.US.x.SME543             -------------------------E---------E----------------..G-LPA------R---------T-E-------------------------------------------------------------------P------------------------ 337
STM.US.x.STM                -------------------L-----E--------KE----------M-----P.G-LPA-----------------PE------------------------------------V-----------T----------------A-PS------R---------------- 338
```

```
                                       p27_p2           p2_p8                                        p8_p1       p1_p6                    PTAP motif   PSAP in HIV-2 B, U
MAC.US.x.239                 GLGVNPTLEEMLTACQGVGGPGQKARLMAEALKEALA..PVPIPFAAAQQRGP..RKPIKCWNCGKEGHSARQCRAPRRQGCWKCGKMDHVMAKCPDRQAGFLGLGPWGKKPRNFPMAQVHQGLM.................PTAPPEDPAVDLLKNYMQLGKQQREKQ  484
A.CI.88.UC2                  ---M-------------------------------T..-P---------RT.....-R----------K--------------PG-I--N---------M-SR--------V--AP---I.................-----A---A---EK-L-Q-RK.....-  478
A.DE.x.BEN                   ---M------------------------------MG..-S---------KA.....-RY----------------------------PG-I--N--E---------R--------VT-AP---I.................-----A---AE--ER---Q-RK.....-  478
A.DE.x.PEI2                  ---M-----------I-------------------..-A---------RT.........------D---------------------SG---N--E-------I-----------VTR-P---T.................-----A---A---EK-L-Q-RK.....-  478
A.GH.x.GH1                   ---M-------------------------------T..-P---------KV.....-R-----------------------------TG------E-------M-----------V--APP--I.................-----A-------ER---Q-RE.....-  479
A.GM.87.D194                 ---M---------------S---------------T..-A---------RA.....-R----------K--------------SG-I--N--E-------M--R--Q-----A--AP---I.................-----I-------EK---Q-RK.....-  478
A.GM.x.ISY                   ---M-----------I------------------MR..-A--------KRA....--------------------------------SG-I--N-------------------VVPSS---T.................-----M-------EK---Q-RK.....-  477
A.GM.x.MCN13                 ---M-------------------------------T..-A--------KRT....--------------------------------PG--I-N----V---M--R--------V---P---T.................-----V-------E----Q--R.....-  478
A.GM.x.MCR35                 ---M-------------------------------T..-A--------KRT....--------------------------------PG--I-N----V---M--R--------V---P---T.................-----V-------EK---Q--R.....-  478
A.GW.86.FG                   ---M---------T------------------VM-..-A---------KT.....F-------------WS------------SG---N---------I-H---A----A---P---T.................-----L-------EK---Q--R.....-  476
A.GW.87.CAM2CG               ---M------------------------------MG..-P---------RT....--------------------------------PG-I-TN---------I-----------V---P---T.................-----L-------EK---Q--R.....-  478
A.GW.x.ALI                   ---M------------------------------MT..-A---------RT....-------------------------K--------PG-L--N--E------------------VTR-P---T.................-----AE--A---EQ---Q-RK.....-  478
A.GW.x.MDS                   ---M------------------------------MT..-A---------RT....--------------------------------TG-I------------I-----------V---P---T.................-----A-------EK---Q-RK.....-  478
A.IN.95.CRIK_147             ---M-------------------------------..-P---------KT.....-R-----------------------------TG---N--E-------IS-R--------V---P---T.................-----M-------EK---Q-RK.....-  478
A.IN.x.NNVA                  ---M----G-------------------------MG..-T---V-----KT.....-R----------------K--------PG-I--N---------M--R--------V--IP---T.................-----M-------EK---Q-RK.....-  478
A.SN.85.ROD                  ---M-----------------------------VIG..-A---------KA.....F------------------------------PG-I-TN-----------------------V---P---T.................-----V-------EK---Q--R.....-  478
B.CI.88.UC1                  ---M-----------I-------------------T..-A--------KAG.K-GTVT------V--T-K---------------QG-I-S---E---------------------T--P--VTPSAPPMDPAEGMTPRGAT-S---A----EM--S--KM-R-.....-  495
B.CI.AB485670                ---I-------------------------------T..-A--------KAG.K-.T-T------G--T----K-----------PG---SQ-----V----F---------------P-RVTPSAPPMDPTQDMTPQGAT-S---A----EM----------.....-  494
B.CI.x.EHO                   ---M-----------I-------------------T..-STN------P-AG.K-.TVT------A--T----K----------QQG-I-S---E-------F-----------V.-AP--IVPSAPPMNPAFGMTPQGAI-S---A---EEM---------K.....-  493
B.GH.86.D205                 ---M-----------I-------------------T..-A------V--KAG.K-GTVT------Q--T-------------------TG-I-S---E----------------------T--P--VTPSAPPMNPAEGMTPRGAT-S---A----EM--S---M-R-.....-  495
B.JP.01.KR020                ---M-----------I-------------------T..-P-L----V---AG.K-GAVT------I--T----K----------QG-I-S---E-------F-----------V--AP--ILPSAPPMNPAENMTPQGAM-S---A----EM--D-----RK.....-  495
G.CI.92.ABT96                ---M-----------X-------------------N..-TAL-------KTGGK-ST-----------TV-----------------PG-I-----E-------F------------T--P---T.................-S---M-----------X--RK.....-  483
AB.CI.90.7312A               ---PH----------I-------------------T..-A--------KAG.R-GTVT------G--T-K---------------PG-N--N--E-------------------------P-EIVPSAPPMNTAEGKTHQGAI-S---A----EM--S--------.....-  495
AB.CM.03.03CM_510_03         ---M-----------I-------K-----------T..-A------F--KTG.K-GTVT------G--T----K----------QG-I-S---E--V----------------T--P--VTPSAPPMNPAEXMTPQGVT-S---A----EM--S---M---.....-  494
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307      X--PH----------I------X------X-----T..-A---X-----KAG.K-GTLT------G--T-------------------TG-N--N--------------------------A---P-EVVPSAPPMDTAESKTHQRVT-S---A----EM--------R-.....-  495
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716      ---PH----------I-------------------T..-A--------KAG.K-GTLT------G--T-------------------TG-N--N---------F------------A---P-EVVPSAPPMETAESKIYQRVT-S---A----EM--------R-.....-  495
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842      ---PH----------I-------------------X..-A--------KAG.K-GTLT------V--T-K-----------------XG-N--NX-------X------------A---P-EVVPSAPPMDTAESKTYQRAI-S---A---XEMX-------R-.....-  495
U.FR.96.12034                ---M-----------I-------------------Q..-M------V----G.P-R-VR---------T----K-----------E-PG-N--S--ETKV--------E-----------P---TPTAPP...AEP.AVDLLT-----A--------S---Q--K.....-  495
MAC.US.x.17EC1               -----------------------------------..-------------..--------------------------------------------------------------------------.................---------------------------  484
MAC.US.x.17EFR               -----------------------------------..-------------..--------------------------------------------------------------------------.................---------------------------  484
MAC.US.x.1937                --------------------------------X---..-------------..-------------------------------------------------XX-----------------------.................---------------------------  484
MAC.US.x.2065                -----------------------------------..-------------..------------------------------------------------------------------------X.................---------------------------  484
MAC.US.x.251_1A11            -----------------------------------..-------------..------------------------------------------------------------------------T.................---------------------------  484
MAC.US.x.251_32H_PJ5         -----------------------------------..-------------..------------------------------------------------------------------------T.................---------------------------  484
MAC.US.x.251_BK28            -----------------------------------..----------K---..------------------------------------------------------------------------T.................----------------------.....-  480
MAC.US.x.80035               -----------------------------------..-------------..--------------------------------------------------------------------------.................---------------------------  484
MAC.US.x.81035               -----------------------------------..-------------..------------------------------------------X-------------------------------.................---------------------------  484
MAC.US.x.85013               -----------------------------------..-------------..--------------------------------------------------------------------------.................---------------------------  484
MAC.US.x.92050               -----------------------------------..-------------..--------------------------------------------------------------------------.................---------------------------  484
MAC.US.x.92077               -----------------------------------..-------------..--------------------------------------------------------------------------.................---------------------------  484
MAC.US.x.93057               -----------------------------------..-------------..--------------------------------------------------------------------------.................---------------------------  484
MAC.US.x.93062               -----------------------------------..-------------..--T-----------------------------------------------------------------------.................---------------------------  484
MAC.US.x.95058               -----------------------------------..-------------..--------------------------------------------------------------------------.................---------------------------  484
MAC.US.x.95086               -----------------------------------..-------------..--------------------------------------------------------------------------.................---------------------------  484
MAC.US.x.95112               -----------------------------------..-------------..--------------------------------------------------------------------------.................---------------------------  484
MAC.US.x.96016               -----------------------------------..-------------..--------------------------------------------------------------------------.................---------------------------  484
MAC.US.x.96020               -----------------------------------..-------------..--------------------------------------------------------------------------.................---------------------------  484
MAC.US.x.96072               -----------------------------------..-------------..------------------------------------------V-------------------------------.................---------------------------  484
MAC.US.x.96081               -----------------------------------..-------------..--------------------------------------------------------------------------.................---------------------------  484
MAC.US.x.96093               -----------------------------------..-------------..--X-----------------------------------------------------------------------.................---------------------------  484
MAC.US.x.96114               -----------------------------------..-------------..--------------------------------------------------------------------------.................---------------------------  484
MAC.US.x.96123               -----------------------------------..-------------..--------------------------------------------------------------------------.................---------------------------  484
MAC.US.x.96135               -----------------------------------..-------------..--------------------------------------------------------------------------.................---------------------------  484
MAC.US.x.97009               -----------------------------------..-------------..--------------------------------------------------------------------------.................---------------------------  484
MAC.US.x.97074               -----------------------------------..-------------..------------------------------------------------------X-------------------.................---------------------------  484
MAC.US.x.MAC239_87082        -----------------------------------..-------------..--------------------------------------------------------------------------.................---------------------------  484
MAC.US.x.MM142               ---T-------------------------------..-A--------K--..-------------------------------------------N------------------------T.................-----E---------H---.....-  480
MAC.US.x.SMM142B             ---T-------------------------------..-A--------K--..-------------------------------------------N------------------------T.................-----E---------H---.....-  480
MAC.US.x.r80025              -----------------------------------..-------------..--------------------------------------------------------------------------.................---------------------------  484
MAC.US.x.r90131              -----------------------------------..-------------..--------------------------------------------------------------------------.................---------------------------  484
MNE.US.82.MNE_8              ---M-------------------------------..-G-L------K--..-------------------T---------Q-G-------------F-------------M----T.................---------------------.....-  480
MNE.US.x.MNE027              ---M--------------------K----------..-G-L------K--..-----------------------------Q-G-------------F-------------M----T.................---------------------.....-  480
SMM.SL.92.SL92B              ---M-------------------------M-D--TGSL-AAQ-RG-AKGQG.NKPI-R-F----T-----------K------EEGRIQ-N--NQK-----------------QTTS..-T.................-S--.P---ARIV-E-LEKAQR....E  481
SMM.US.SIVsmE041_1           ---M-------------------------------T..-GQL---V---Q..-T-----------------------------TG------E---------------------IP---T.................-------------R---KM-RR---NR  485
SMM.US.x.F236_H4             ---M-------------------------------R..-DQL---V--K-Q..-T------------K---------------TG------E---------------------MP---I.................-----------------KM-RK.....-  481
SMM.US.x.H9                  --XI-----------X-----X--------D--T..QG-L--X-V--K-Q..X-I-X-X--X-------F-----X-------AG------E---------------------MP---T.................---X-------------KV-RR.....-  481
SMM.US.x.PBJ14_15            ---I--------------------------D--T..QG-L---V--K-Q..-I------------------------------AG------E---------------------MP---T.................-----------------KM-RR.....-  481
SMM.US.x.PBJA                ---I--------------------------D--T..QG-L---V--K-Q..-I------------------------------AG------E---------------------MP---T.................-----------------KM-RR.....-  481
SMM.US.x.PBJ_143             --XI-----------X-----X--------D--T..QG-L--X-V--K-Q..X-I-X-X--X------------X-------AG------E---------------------MP---T.................---X-------------KV-RR.....-  481
SMM.US.x.PBJ_6P6             ---I--------------------------D--T..QG-L---V--K-Q..-I------------------------------AG------E---------------------MP---T.................-----------------KM-RR.....-  481
SMM.US.x.PGM53               ---M-------------------------------T..-GQL---V--K--..-T------------K---------------TG------E---------------------MP---T.................-------------R---KM-RK.....-  481
SMM.US.x.SME543              ---M-----------I-------------------R..-DQL---V--K-Q..-RT---------------------G---TG------E------F-------------MP---T.................-----------------KM-RK.....-  481
STM.US.x.STM                 ---M-----------------------------VFQ..-D-L-------Q-....-RTV-------A--T-K--KG---------QQG-Q-----E--V----F-------H------IP---T.................---------A---RS------K.....-  481
```

```
                                  p6 end
                                 Gag end
MAC.US.x.239                RESREKPYKEV..................TEDLLHLNSLFGGDQ*  510
A.CI.88.UC2                 --Q--R-----TEDLLHLEQGETPRREA------------K---  522
A.DE.x.BEN                  --Q--R-----TEDLLHLEQRETPHREE------------K---  522
A.DE.x.PEI2                 K-QKMR-----TEDLLHLEQGETPHKEA------------K---  522
A.GH.x.GH1                  --Q--R-----TEDLLHLEQGKAPHREA------------K---  523
A.GM.87.D194                --Q--R-----TEDLLHLEQGETPHRGA------------K---  522
A.GM.x.ISY                  --Q-QR-----TEDLLHLEQGETPHRET------------N---  521
A.GM.x.MCN13                --Q--R-----TEDLLHLEQGEAPCRET------------.---  518
A.GM.x.MCR35                --Q--R-----TEDLLHLEQGEAPYRET------------.---  518
A.GW.86.FG                  --Q--R-----TEDLLRFEQAETPCRET------------K---  520
A.GW.87.CAM2CG              --Q-QR-----TEDLLHLEQGEAPCRET------------K---  522
A.GW.x.ALI                  --Q--R-----TEDLLHLEQGETPHKEV------------K---  522
A.GW.x.MDS                  --Q--R-----TEDLLHLEQGKTPCKET------------T---  522
A.IN.95.CRIK_147            --Q--R-----TEDLLHLEQGGAPCGEM------------K---  522
A.IN.x.NNVA                 --Q--R-----TEDLLHLEQGEAPCGET------------K-L-  522
A.SN.85.ROD                 --Q--R-----TEDLLHLEQGETPYREPP------------K---  523
B.CI.88.UC1                 -----R-------------------------------------E---  522
B.CI.AB485670               -----R-------------------------------------E---  521
B.CI.x.EHO                  K-N--R-------------------------------------E---  520
B.GH.86.D205                -----R-------------------------------------E---  522
B.JP.01.KR020               KGG----------------------------------------E---  522
G.CI.92.ABT96               K-Q-N---------------------XX----S----D---  510
AB.CI.90.7312A              --KQGR-------------------------------------E---  522
AB.CM.03.03CM_510_03        -----R-------------------------------------E---  521
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307     --KQGR-------------------------------------E---  522
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716     --KQ-R-------------------------------------E---  522
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842     --KQ-R-------------------------------------E---  522
U.FR.96.12034               K-N--R-------------------------------------N---  522
MAC.US.x.17EC1              ------------------------------------------------  511
MAC.US.x.17EFR              ------------------------------------------------  511
MAC.US.x.1937               X-----------------------------------------------  511
MAC.US.x.2065               ------------------------------------------------  511
MAC.US.x.251_1A11           ----------M-------------------------------------  511
MAC.US.x.251_32H_PJ5        ------------------------------------------------  511
MAC.US.x.251_BK28           ------------------------------------------------  507
MAC.US.x.80035              ------------------------------------------------  511
MAC.US.x.81035              ---K---------------------------------------------  511
MAC.US.x.85013              ------------------------------------------------  511
MAC.US.x.92050              ------------------------------------------------  511
MAC.US.x.92077              ------------------------------------------------  511
MAC.US.x.93057              ------------------------------------------------  511
MAC.US.x.93062              ----X---------------------------------------------  511
MAC.US.x.95058              ------------------------------------------------  511
MAC.US.x.95086              ------------------------------------------------  511
MAC.US.x.95112              ------------------------------------------------  511
MAC.US.x.96016              ------------------------------------------------  511
MAC.US.x.96020              ------------------------------------------------  511
MAC.US.x.96072              ------------------------------------------------  511
MAC.US.x.96081              ------------------------------------------------  511
MAC.US.x.96093              K-----------------------------------------------  511
MAC.US.x.96114              ------------------------------------------------  511
MAC.US.x.96123              ------------------------------------------------  511
MAC.US.x.96135              ------------------------------------------------  511
MAC.US.x.97009              ------------------------------------------------  511
MAC.US.x.97074              ------------------------------------------------  511
MAC.US.x.MAC239_87082       ------------------------------------------------  511
MAC.US.x.MM142_             ----G---------------------------------------------  507
MAC.US.x.SMM142B            ----G---------------------------------------------  507
MAC.US.x.r80025             ------------------------------------------------  511
MAC.US.x.r90131             ------------------------------------------------  511
MNE.US.82.MNE_8             ---KR--------------------------------------E---  507
MNE.US.x.MNE027             ---KR--------------------A-----------E---  507
SMM.SL.92.SL92B             KTR-SR-------------------------------------E---  508
SMM.US.SIVsmE041_1          ERPYKEVTEDL.....................--------E---  508
SMM.US.x.F236_H4            --N--R-------------------------------------E---  508
SMM.US.x.H9                 --N--R-------------------------------------E---  508
SMM.US.x.PBJ14_15           --N--R-------------------------------------E---  508
SMM.US.x.PBJA               --N--R-------------------------------------E---  508
SMM.US.x.PBJ_143            --N--R-------------------------------------E---  508
SMM.US.x.PBJ_6P6            --N--R-------------------------------------E---  508
SMM.US.x.PGM53              --N--R------------------------------------------  508
SMM.US.x.SME543             --N--R-------------------------------------E---  508
STM.US.x.STM                ----KT--------------------------------------E---  508
```

```
                            Pol p15 start (-1 from Gag)                                                         p15 protease
MAC.US.x.239                FFRPWSMGKEAPQFPHGSSASGADANCSPRGPSCGSAKELHAVGQAAERKAER.............KQREALQ.GGDRGFAAPQFSLWRRPVVTAHIEGQPVEVLLDTGADDSIVTGIELGPHYTPKIVGGIGGFINTKEYKNVEIEVLGKRIKGTIMTGDTPINIFGR 155
A.CI.88.UC2                 ---DGLT------L-R-P-S----T-ST-SRSGS-PVR-IF-A-EK--GAEGETIQGGDG.RLTAPRAG-DTS-.R----L--------K------Y--D---------------A-----DN----V-----------------K--N--VRA-------------- 168
A.DE.x.BEN                  ---VGPT----S-L-RDP-P----T-STSGRS-S-TVG-IY-AREK--GAEGETIQRGDG.GLAAPRAE-DTS-.R----L--------K------Y--D---------------A-----DN---------------------K--N--VRA-------------- 168
A.DE.x.PEI2                 ---D-P-----S-L-RDP-PA---T-ST-SR--SRP-R-VL-AREE---AENETIQGGDR.GLTAPRTR-DTT-.R-------------K------YV----------------A-----SN-S-------------------K--N-KV-A-------------- 168
A.GH.x.GH1                  ---DG--------L-R-P-S----T-ST-SRS-S--IGKIY-A-ER--GAEGETIQRGDG.RLTAPRAGKSTS-.R----L--------K------Y--V---------------A--Q--DN-V---------------I--I--K--N--VRA-------------- 168
A.GM.87.D194                ---DGPT--A---L-R-P-S----T-ST-NRS-S-PVG-IY-AREK---AEGETIQGGDG.GLTAPRAG-D-P-.R----L-T------K------F--D---------------A-----DN---------------------K--N--VRA-------------- 168
A.GM.x.ISY                  ---A-T-------L-R-PKFA--NT-ST-N-S-S-PTG-V--AREKT--AETKTIQRSDR.GLAASRAR-DTT-.RD---L--------K------Y--D---------------A-----SN-S----------------D---R--N-KVRA-------------- 168
A.GM.x.MCN13                ---DGPP------L-R-P-PA--NT-ST-SRS-S-PTG--Y-ARKKTK-TERETIQRSDR.GLTAPRAG-GTM-.RD---L-------LK------YV----------------A-----SN-S------------------K------KVRA-------------- 168
A.GM.x.MCR35                ---DGPP------L-R-P-PA--NT-ST-SRS-S-PTG-IY-ARKKTK-TERETIQRSDR.GLTAPRAG-STI-.RD---L-------LK------YV----------------A-----SN-S------------------K------KVRA-------------- 168
A.GW.86.FG                  ---D-PL---G--L-R-P-PA--NT-ST-I-S-S-PTG-IY-ARKK-KGAERETVQGSDR.GLTAFRAG-DTM-.-D---L--------K----------------R-N---A-----SN-S--------------------------V-A-------------- 168
A.GW.87.CAM2CG              ---D-PL--------R-P-ST--NT-ST-I-S-S--TG-IY-AREK--GAETETIQRGDR.GLTAPRTR-GPM-.-DN--L--------K------------------------A-----SN-S--------------------------VRA-------------- 168
A.GW.x.ALI                  ---A-P-----S-L-RNP-SA-INT-ST-SRA-S-P-GAVY-A-EK-K-AEREAIQRGDG.GLTAPRAG-DTT-.R----L--------K------Y-----------------A-----SN-----------------ED---K--N--V-A-------------- 168
A.GW.x.MDS                  ---D-PL------L-R-PGSA--NT-ST-SRS-S-PTG-IY-AREK--GAERETIQRGDR.GLAAPRAGKDTM-.-DN-----------N------------------------A-----SN-S--------------------------VRA-------------- 168
A.IN.95.CRIK_147            ---DKPP----S-L-R-P-ST--NT-STSN-S-S-PTG-IY-AREK--GAERETIQGGDR.GPTAPRAG-GT-R.-N---L--------K------Y-----------------A-----SN-S---------------N--------KVRA-------------- 168
A.IN.x.NNVA                 ---DGPP------L-R-PNPA--NT-ST-N-S-S-PIG-IY-AREK--GAERETIQGGDR.GPTAPRAG-ST-R.-N--RL--------K------Y-----------------A-----SD-N-----------------------KVRA-------------- 168
A.SN.85.ROD                 ---TGPL------L-R-P-SA---T-ST-S-S-S--TG-IY-AREKT--AERETIQGSDR.GLTAPRAGGDTI-GATN--L--------K------Y-----------------A-----NN-S---------------------N-KVRA-------------- 169
B.CI.88.UC1                 ---VRTL----S-L--DP----S-TI-T-D---R-HDTSGGDTIC-PC-SSSGDAEKLHEDGETAEREP--T--.-----------------R-C-----------------A-----SN------------------D-----V---VRA-------------- 169
B.CI.AB485670               ---IRTL----S-L---P---EG-TI-T-D--NT-HDTSGCDSICTPC-SSSGDAEKLHAAREAAEREP--T--.-----L------------K-S-----------------A-----SN------------------D---------VRA-------------- 169
B.CI.x.EHO                  ---VRPL----S---R##GTP-DS-I-A-DE--IRHDTSGCDSICTPC-SSRGDAKELHATREEAEGE---T--.-----------------K-T----S-------------A-----SN--------------N---------V---VRA-V------------ 167
B.GH.86.D205                ---VRTL----S-L--DP----S-TI-T-DE--R-HDTSGGDTIC-PC-SSSGDAEKLHADGETTEREP--T--.-----------------K-C----S-------V-----A-----SN------------------D-----V---VRA-------------- 169
B.JP.01.KR020               ---I-PL----S-L-CSP-TP-DT-I-TTNE--REHDTSGCNAIC-PC-SSSGDVEGLHAAREKAERG-G-T--.-----------------K-Y----S-------------A-----SD------------------------V--K-RA-------------- 169
G.CI.92.ABT96               ---V-TL----S-L--DP-P--S-SISTTD---SRPTE----X-EE-KG.................AEKQT--.----XX----L---------Y--S---------------A-----SN-S--------------------K-V----QA-V------------ 151
AB.CI.90.7312A              ---A-TL----S-L---P----DS-I-A-DEH-R-QDTSGSDTIC-PC-SGSGDAEKLHATREAAEREAG----.-----L------------Q-Y-----------------A-----SN-------------------I----V--KVRS-------------- 169
AB.CM.03.03CM_510_03        ---VRTL----S-L--DPG---S-TI-T-DE--RXHDTSGGDTIC-PC-SSSGDAEKLHADGETTEREP--T--.-----L------------X-C-----------X-----A---X-SN-------X----------D-----V--TVRA-------------- 169
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307     ---A-TL----S-L-R-P----GG-I-A-D-H-REQDTSEGDTIC-PC-SSSGDAKKLHATGEAAEREA--T--.-----L------------Q-Y-----------------AX----SN--------------X---DI----V---VRA-------------- 169
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716     ---V-TL----S-L-R-P----GG-I-A-D-N-REQDISESDTIC-PC-SSSGDAKKLHATGEATEREA--T--.-----L------------Q-Y-----------------A-----CN------------------DI----V---V-A-------------- 169
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842     ---X-TL----S-L-R-P----GG-I-T-D-H-REQDISEGDTIC-PC-SSSXDAXKLHATGEAAEREA--T--.---G-L------------Q--------X-----------A-----SN------------------DI----V----RA-------------- 169
U.FR.96.12034               ---A-PL--K-S-L---P-PA-T-P-SPSSRT-S---DPDSPSSGPSSGS-KELHATGQE....TKGE---TI-.---G---------K--I---Y------K---N--------A--K-E-Y----T--E-E------KFH--N-K----T-R-------------- 165
MAC.US.x.17EC1              ------------------------------------------------------.............-------.------------------------------------------------------------------------------------------------ 155
MAC.US.x.17EFR              ------------------------------------------------------.............-------.------------------------------------------------------------------------------------------------ 155
MAC.US.x.1937               ---X-X-----------------------------------------------X.............E------.------------------------------------------------------------------------------------------------ 155
MAC.US.x.2065               -----------------------X------------------------------.............-------.-----------------------------------------X------------------------------------------------------ 155
MAC.US.x.251_1A11           ----------------------------------------------------T--.............-------.-D--------------------------------------------------------------------------------R-------------- 155
MAC.US.x.251_32H_PJ5        ------------------------------------------A-----------.............-------.-----------------------------------------L------------------------------------------------------ 155
MAC.US.x.251_BK28           ----------------------------------------------------...............-------.-----------------------------------------------------------------------K------------------------ 151
MAC.US.x.80035              ------------------------------------------------------.............-------.------------------------------------------------------------------------------------------------ 155
MAC.US.x.81035              ------------------------------------------------------.............-------.------------------------------------------------------------------------------------------------ 155
MAC.US.x.85013              ------------------------------------------------------.............-------.------------------------------------------------------------------------------------------------ 155
MAC.US.x.92050              ------------------------------------------------------.............-------.------------------------------------------------------------------------------------------------ 155
MAC.US.x.92077              ------------------------------------------------------.............-------.------------------------------------------------------------------------------------------------ 155
MAC.US.x.93057              ------------------------------------------------------.............-------.------------------------------------------------------------------------------------------------ 155
MAC.US.x.93062              ------------------------------------------------------.............--X----.------------------------------------------------------------------------------------------------ 155
MAC.US.x.95058              ------------------------------------------------------.............-------.------------------------------------------X----------------------------------------------------- 155
MAC.US.x.95086              ------------------------------------------------------.............-------.------------------------------------------------------------------------------------------------ 155
MAC.US.x.95112              ------------------------------------------------------.............-------.------------------------------------------------------------------------------------------------ 155
MAC.US.x.96016              ------------------------------------------------------.............-------.------------------------------------------------------------------------------------------------ 155
MAC.US.x.96020              ------------------------------------------------------.............-------.------------------------------------------------------------------------------------------------ 155
MAC.US.x.96072              -----P------------------------------------------------.............-------.------------------------------------------------------------------------------------------------ 155
MAC.US.x.96081              ------------------------------------------------------.............-------.------------------------------------------------------------------------------------------------ 155
MAC.US.x.96093              ------------------------------------------------------.............-------.------------------------------------------X----------------------------------------------------- 155
MAC.US.x.96114              ------------------------------------------------------.............-------.------------------------------------------------------------------------------------------------ 155
MAC.US.x.96123              ------------------------------------------------------.............-------.------------------------------------------------------------------------------------------------ 155
MAC.US.x.96135              ------------------------------------------------------.............-------.------------------------------------------------------------------------------------------------ 155
MAC.US.x.97009              ------------------------------------------------------.............-------.------------------------------------------------------------------------------------------------ 155
MAC.US.x.97074              -----X------------------------------------------------.............-------.------------------------------------------------------------------------------------------------ 155
MAC.US.x.MAC239_87082       ------------------------------------------------------.............-------.------------------------------------------------------------------------------------------------ 155
MAC.US.x.MM142              -----PL--------------------RT----------L------.................-------.------------------------------------------------------------------------------------------------ 151
MAC.US.x.SMM142B            -----PL--------------------RT----------L------.................-------.------------------------------------------------------------------------------------------------ 151
MAC.US.x.r80025             ------------------------------------------------------.............-------.------------------------------------------------------------------------------------------------ 155
MAC.US.x.r90131             -------------------------------------------------K-----.............-------.------------------------------------------------------------------------------------------------ 155
MNE.US.82.MNE_8             ---L-P-----------PN------------------K------T---.....................--K----.-----------------------A-------------A--------------------------K------------------------ 151
MNE.US.x.MNE027             ---L-P-----------PN-----T------------K------T---.....................--K----.--G--------------------A-------------A--------------------------------------------------- 151
SMM.SL.92.SL92B             -----P-----S-L--.ADNI.I-TVST--..-SSPDSQGVSRESTEGKD................-EEQ---.---G---------R-----R-L-----L-------------A------G---R--------------RT-K------V-RE-L------------ 148
SMM.US.SIVsmE041_1          ---A-P-----------PDT--V-T------S----TE---ED--K--.................GE---T--.---G-----------------Y--E---------------A------N--------------------D-K-K----V------------------ 151
SMM.US.x.F236_H4            ---A-P-----------PD-----T------S----TE---ED--K--G.................E---T--.-----------------------Y--E---------------A------N--------------------D-K-K----V------------------ 151
SMM.US.x.H9                 ---A-P-----------PD-----T---X--S----TE---EG--K--G.................E---T--.--NG------------------Y--E--I------------A------N--------------------D-K-K----V------------------ 151
SMM.US.x.PBJ14_15           ---A-P-----------PD-----T------S----TE---ED--K--G.................E---T--.--NG-------------I---Y--E---------------A------N--------------------D-K-K----V------------------ 151
SMM.US.x.PBJA               ---A-P-----------PD-----T------S----TE---ED--K--G.................E---T--.--NG-------------I---Y--E---------------A------N--------------------D-K-K----V------------------ 151
SMM.US.x.PBJ_143            ---A-P-----------PD-----T---X--S----TE---EG--K--G.................E---T--.--NG-------------I---Y--E---------------A------N--------------------D-K-K----V------------------ 151
SMM.US.x.PBJ_6P6            ---A-P-----------PD-----T------S----TE---ED--K--G.................E---T--.--NG-------------I---Y--E---------------A------N--------------------D-K-K----V------------------ 151
SMM.US.x.PGM53              ---A-P-----------PD------------S----TE---ED--K--G.................E---T--.---G---------------A-Y--E---------------A------N--------------------D-K-K----V------------------ 151
SMM.US.x.SME543             ---V-P-----------PD-----T------S----TE---ED--K--G.................E---T--.-----------------------Y--E-----------------------N--------------------D-K-K----V------------------ 151
STM.US.x.STM                ---L-P-------L---PNT-------PS-R------EK---A--E---.................E-EDT--.---------------------------------------A-----LQ----V------------F---N------K------------------ 151
```

```
                              protease_p51 RT start                                                                                           D catalytic site
MAC.US.x.239                NLLTALGMSLNFPIAKVEPVKVALKPGKDGPKLKQWPLSKEKIVALREICEK.MEKDGQLEEAPPTNPYNTPTFAIKKKDKNKWRMLIDFRELNRVTQDFTEVQLGIPHPAGLAKRKRITVLDIGDAYFSIPLDEEFRQYTAFTLPSVNNAEPGKRYIYKVLPQGWKGSP  324
A.CI.88.UC2                 -I---------L-V-RI--I-IT--------R------T---VE--K-----.---E---------------------------------------------I------------K-------V---------Y-D--P-----------V-------------------  337
A.DE.x.BEN                  -I---------L-V--I--I--T--------R------T----E--K-----.---E-------------------------------------K-------I------------K---SI--V---------H-D----------A---M-------------------  337
A.DE.x.PEI2                 -I---------L-V---D-I--I---------VR----T----E--K-----.--RE-------------------------------------K---E---I------------KR----------------H-D----------T-----------------------  337
A.GH.x.GH1                  -I---------L----I--I--T--------R-R----T----E--------.---E---------------------------------------------I------------K-------V---------H-D----------------------------------  337
A.GM.87.D194                -I-AT------L-V--LD-I--T--------R------T----E--K-----.--RE---------------------------------------------I------------K-------V---------H-D-----------------E---V------------  337
A.GM.x.ISY                  -I---------L-V--I-----T---------QR----TR---E--------.--RE-------------------------------------K--------------------KR------V---------Y-D----------------------------------  337
A.GM.x.MCN13                -I---------L-V--I--I-IM----------R----T----E--K-----.--RE-------------------------------------K-------I------------K-----------------H-D-----------I----------------------  337
A.GM.x.MCR35                -I---------L-V--I--I-IM----------R----T----E--K-----.--RE-------------------------------------K-------I------------K-----------------H-D-----------I----------------------  337
A.GW.86.FG                  -V---------L-V--I--I-IM--------R------T----E--K-----.---E-------------------------------------K-------I------------KR------V---------H-D----------------------------------  337
A.GW.87.CAM2CG              -I---------L-V--I--I-IM--------R-R----T----E--K-----.---E-------------------R-----------------K-------I------------KR------V---------H-D----------------------------------  337
A.GW.x.ALI                  -I---------L-V--I--IE-R----------R----T----E--K-----.T-RE-------------------------------------K-------I------------KR------V---------H-S----------------------------------  337
A.GW.x.MDS                  -I---------L-V--I--I-IM----------R----T----E--K-----.--RE-------------------R-----------------K-------I------------KR------V---------H-D----------------------------------  337
A.IN.95.CRIK_147            -I--V------L-V--I--I-IM----------R----T----E--K-----.---E-------------------------------------K---E---I------------KR------V---------H-D----------------------------------  337
A.IN.x.NNVA                 -I---------L-V--I--I--K----------R----T----E--K-----.--RE-------------------R-----------------K---E---I------------KR------V---------H-D----------------------------------  337
A.SN.85.ROD                 -I---------L-V-----I-IM----------R----T----E--K-----.---E-------------------------------------K-------I------------KR------V---------H-D--P-------------------------------  338
B.CI.88.UC1                 -I-NT---T----V--I-----K---------IR---------L--K-----.---E---------------------R---------------K-------------------EKR------V----------PN-----------I----------------------  338
B.CI.AB485670               -I-NT---T----V--I-----K---------IR---------L--K-----.---E-------------------------------------K-------------------EKR------V------V---PD----------P---SG------------------  338
B.CI.x.EHO                  -I-NS---T----V-RI-----Q---E-----IR---------L--K-----.---E-------------S-----------------------K---E---------------SK-------V------V---PD----------A----------L------------  336
B.GH.86.D205                -I-NT---T----V--------E---------IR-----R---L--K-----.---E-------------------------------------K--------NWVF-.TRQV-EKR----I-V----------PN---------------------------------Q  337
B.JP.01.KR020               -I-NT---T----V--I-----K---------IR---------L--K-----#---E---------------------R---------------K-------------------E-------------------PD----------------------------------  338
G.CI.92.ABT96               -I-VK-----------------R----M----IR---------Q------D-.--QE-----------------T---------------------------------------EKR-----------------VD----------------------------------  320
AB.CI.90.7312A              -I-NT---T----V--I-----Q---------IR---------L--------.---E------S------------------------------K---E---------------EKR----I-V------V---PD-----------I----------------------  338
AB.CM.03.03CM_510_03        -I-NTX--T----V-XX-----EX---X-X--IR-----RX--L-XK-----.-X-E---------------------------------X---K--------X----------E-R----I-V----------PX--------X--T-XT------------X---X--  338
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307     -IXSX--------M--L--X--Q---------IR---------L--------.---E------------------VX----X------------K------X-------X----E-R--S---V------V---PD--------X--I----------X-----------  338
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716     -I-S---------M--L-----Q---------IR---------L--------.---E------------------VR-----------------K-------------------E-R--S---V------V---PD-----------I----------------------  338
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842     -I-S---------M--L-----X---------IRX--------L--------.---E--X---------------VR-----------------K------X------------E-R--S---V---X--V---PD-X---------I----------X-----------  338
U.FR.96.12034               ----E---------G-EAL-IGG----------R--------LE--K-----.---E-------------------------------------------S-------------EK-------V---------C-D-----------I----------------------  334
MAC.US.x.17EC1              ----------------------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.17EFR              ----------------------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.1937               ----------------------------N-----------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.2065               ----------------------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.251_1A11           -----------L----------------V-----------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.251_32H_PJ5        -----------L----------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.251_BK28           -----------L----------T-----V-----------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  320
MAC.US.x.80035              ----------------------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.81035              ----------------------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.85013              ----------------------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.92050              ----------------------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.92077              ----------------------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.93057              ----------------------------E-----------------------.----------------------------------------------------------------------------------X----------------------------------  324
MAC.US.x.93062              -----------XX---------------X---X-------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.95058              ----------------------------E-----------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.95086              ----------------------------E-----------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.95112              ----------------------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.96016              ----------------------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.96020              ----------------------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.96072              ----------------------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.96081              ----------------------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.96093              -----------L----------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.96114              ----------------------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.96123              ----------------------------E-----------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.96135              ----------------------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.97009              ----------------------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.97074              -----------L----------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.MAC239_87082       ---------------------X------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.MM142              -----------L---------SP-----------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  320
MAC.US.x.SMM142B            -----------L---------SP-----------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  320
MAC.US.x.r80025             ----------------------------E-----------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MAC.US.x.r90131             ----------------------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  324
MNE.US.82.MNE_8             ------E---------------T----------R------------------.--------------------------------I--------K----------------------------V----------------------------------------------  320
MNE.US.x.MNE027             ----------------------T----------R------------------.-----------------------------------------K----------------------------V----------------------------------------------  320
SMM.SL.92.SL92B             -I-A---V---Y-V----YT--K--E-M---R-----------Q--T-----.---E----R-----------------N-D------------KM--E--------------KEME-------------V---P---------I-----Q-------------------  317
SMM.US.SIVsmE041_1          -----M-----L-------I--T----------R---------I--------.-----------------------------------------K---------------------R------V----------------------------------------------  320
SMM.US.x.F236_H4            -----M-----L-------I--T-----E----R---------I--------.-----------------------------------------K---------------------R------V----------------------------------------------  320
SMM.US.x.H9                 -----M-----L-----X-I--T----------R---------I--------.--------X---------------XX-G-------------K---------------X-----R------V----------------------------------------------  320
SMM.US.x.PBJ14_15           -----M-----L-------I--T----------R---------I--------.-----------------------------------------K---------------------R------V----------------------------------------------  320
SMM.US.x.PBJA               -----M-----L-------I--T----------R---------I--------.-----------------------------------------K---------------------R------V----------------------------------------------  320
SMM.US.x.PBJ_143            -----M-----L-----X-I--T----------R---------I--------.--------X---------L-----XX-R-------------K---------------X-----R------V----------------------------------------------  320
SMM.US.x.PBJ_6P6            -----M-----L-------I--T----------R---------I--------.-----------------------------------------K---------------------R------V----------------------------------------------  320
SMM.US.x.PGM53              -----M-----L-V-----I--T----------R------------------.---------------------------------------------------------------R------V----------------------------------------------  320
SMM.US.x.SME543             -----M-------------I--T-----E----R---------I--------.-----------------------------------------K---------------------R------V----------------------------------------------  320
STM.US.x.STM                -------------V--------T---------I----------E--K-----.-----------------------------------------K-------I-------------R------V-----------G----------------------------------  320
```

```
                                        DD catalytic site
MAC.US.x.239            AIFQYTMRHVLEPFRKANPDVTLVQYMDDILIASDRTDLEHDRVVLQSKELLNSIGFSTPEEKFQKDPPFQWMGYELWPTKWKLQKIELPQRETWTVNDIQKLVGVLNWAAQIYPGIKTKHLCRLIRGKMTLTEEVQWTEMAEAEYEENKIILSQEQEGCYYQEGKPLEA  494
A.CI.88.UC2             --------QI-----------I-I-------------G----K----L-----GL--------------------------------Q---K-------------I----------------------------------L----L---R---D-----H----E-E---  507
A.DE.x.BEN              --------Q------------I-I-------------G----K----L-----GL-----D-------------C-----------LQ---KDI--------------------S-------------------------L----L-------------Y----E-E---  507
A.DE.x.PEI2             ----H---Q------------I---------------------T---L-----GL-----D--------YK----------------Q---K-V----------------------------------------------L----L------------------E-E---  507
A.GH.x.GH1              ----H---Q------------I-I-------------G----K----L-----GL-----D--------L----------------LQ---K-I--------------------------------K-------------L----L-------------Y----E-E---  507
A.GM.87.D194            ----FM--QI-----------I-I-------------G----K----L-----GL-----D--------------------------Q---K-I-----------------------------K----------------L----L-------------S----EEE---  507
A.GM.x.ISY              --------Q------------II-------------------K----L-----GL-----D--------Y-----------------Q---K-V-----------------------------K-------P--------L----L-------------H----E-E---  507
A.GM.x.MCN13            --------Q---------L--III------------------K----L-----NL-----D--------YH----------------Q---KDV-------------------------R---K----------------L----L-------------H----E-E---  507
A.GM.x.MCR35            --------Q---------L--III------------------K----L-----NL-----D--------YH----------------Q---KDV-------------------------R---K----------------L----L-------------H----E-G---  507
A.GW.86.FG              --------QI--------E--III------------------K----L-----GL-----D--------YR----------------Q---K-V----------------------------------------------L----L---R-----K---H----E-K---  507
A.GW.87.CAM2CG          --------Q---------S--III------------------K----L-----NL-----D--------YR----------------Q---K-V----------------------------------------------L----L---R---------H----E-E---  507
A.GW.x.ALI              ----H---QI--------Q--I-I------------------K----L-----GL-----D--------YK---G------------Q---K-V--------H-------------------------------G-----L----L---R---------H----E-E---  507
A.GW.x.MDS              --------Q---------Q--III-----------------------L------L-----D--------YR----------------Q---K-V-----------------------------------------I----L----L---RV--------H----E-E---  507
A.IN.95.CRIK_147        --------QI--------Q--III-----------------------L-----GL-----D--------Y-----------------Q---K-V---------------------R-------------L----------L----L---R---------H----E-E---  507
A.IN.x.NNVA             --------KI--------Q--III------------S-P---K----L-----GL-----D--------YY----------------Q---K-V-----------------------------------L----------L----L---R---------H--K-E-E---  507
A.SN.85.ROD             ----H---Q---------K--III-----------------------L-----GL-----D--------YH----------------Q---K-I------------------L---------------------------L----L---R---------H----E-E---  508
B.CI.88.UC1             -----S--K--D------S--III------------S--------S-L-----DM---------------K--------KR------Q--EK-V------------------LF-----R-I-K----------------L----LQ------E-----S--K--V----  508
B.CI.AB485670           -------GK--D------D---I--------V----S--------S-L-Q---DM---------------K--------K-------Q--EK-V----------------S-LF-----RNI-K----------------L----LQ------E-----S--K--V----  508
B.CI.x.EHO              -------AK--D------N---II-------V----S--------S-L-----NM---------------K--------K-------Q--EK-V------------------LF-----R-I-K----------------L----FQ------E-----S--K--V----  506
B.GH.86.D205            S-C--S--K--D------S--III------------S--------S-L-----DM---------------K--------K-------Q--EK-V----A-------------LF-----R-I-K----------------L----LQ------E-----S--K-RV----  507
B.JP.01.KR020           -----SVGK--D------D---I--------V----S----------L-----D----------------K--------K-------Q--E--R------------------LF-----R-I------------------L----FQ------E-----S--K--I----  508
G.CI.92.ABT96           ----H---K--D------E-XIXI-------V----------Q----L-----KX-----D--------Y------X--K-------N-XEK---------------X----L-------N-XK----X-----------L----LQ------X-X---A--K-XE-X--  490
AB.CI.90.7312A          -----S--K--D---R--N---II-------V----S-----K--S-L-----DM------------------------K-------QI-E--V------------------LF-----R-I----K-------------L----MQ------G-----S--K--V----  508
AB.CM.03.03CM_510_03    -----S--K--D------S---II------------S--------S-L-----NM-------X-XX----R-----X--K-------Q--EK-V------------------LF---X-R-M-X-----------X----L----LQ-X----E-----S--K--V----  508
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307 -----S--K--D------N---II-------X----S--------S-L-----DM------------------------K-------QI-E--V------------------LF-------I------------------L----MQ------E---X-S--K-XV----  508
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716 --------K--D------N---II-------V----S--------S-L-----NM------------------------K-------QI-E--V------------------LF-------I------------------L----MQ------E-----S--K--V----  508
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842 -----S--K--D------N---II------XX----S--------S-X---X-DM---------------X--X-----K-------QI-EX-V------------------LF-------I-X----------------L---XMQ-X-X--E---X-S--K-XV----  508
U.FR.96.12034           T-------NL--------E-AVII------------N-----QL-S-L-----KT-----D--------HK--------K----------E-DV------------------V----------K--K------------------FA------------A--R-EEN---  504
MAC.US.x.17EC1          --------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.17EFR          --------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.1937           -----------------------------------------------L---------------------------------------------X----------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.2065           -----------------------------------------------L---------X--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.251_1A11       -------------------------------------N---------L--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.251_32H_PJ5    -----------------------------------------------L--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.251_BK28       -----------------------------------------------L--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  490
MAC.US.x.80035          -----------------------------------------------L--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.81035          -----------------------------------------------L----------------------------------X----------X----------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.85013          -----------------------------------------------L--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.92050          -----------------------------------------------L--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.92077          -----------------------------------------------L--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.93057          -----------------------------------------------L--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.93062          -----------------------------------------------L--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.95058          -----------------------------------------------L--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.95086          -----------------------------------------------L--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.95112          -----------------------------------------------X--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.96016          -----------------------------------------------L--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.96020          --------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.96072          -----------------------------------------------L--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.96081          --------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.96093          -----------------------------------------------L--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.96114          -----------------------------------------------X--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.96123          -----------------------------------------------L--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.96135          -----------------------------------------------L--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.97009          -----------------------------------------------L--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.97074          ----------------------------------------------XX--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.MAC239_87082   -----------------------------------------------L--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.MM142          -----------------------------------------------L----------S---------------------------------------------------------------------------------------------------------S-----  490
MAC.US.x.SMM142B        -----------------------------------------------L----------S---------------------------------------------------------------------------------------------------------S-----  490
MAC.US.x.r80025         -----------------------------------------------L--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MAC.US.x.r90131         -----------------------------------------------X---------X--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  494
MNE.US.82.MNE_8         ----H---N----------------------V---------------L-------------------------------------------K------------------------------------------------------------------------------  490
MNE.US.x.MNE027         ----H---N----------------------V---------------L-------------------------------------------K------------------------------------------------------------------------------  490
SMM.SL.92.SL92B         ----A---Q------------L-------L--G-N-GLT---KM-T-LRDM--NL------D----N--L-----L-Y-K----------EK-R--------------------------N--KM---------------L----LA--R---N-----R--R-DE----  487
SMM.US.SIVsmE041_1      ----H---N--------------I-----------------------L------M------------------------------------K------------------------------------------------------------------------------  490
SMM.US.x.F236_H4        --------N--------------I-----------------------L-----G-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------I--  490
SMM.US.x.H9             ---XH-X-N--------------I-----------------------L--------------------------------------------------N-----------------------------------------------------P---P-------------  490
SMM.US.x.PBJ14_15       ----H---N--------------I-----------------------L----------S---------------------------------------------------------------------------------------------------------------  490
SMM.US.x.PBJA           ----H---N--------------I-----------------------L--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  490
SMM.US.x.PBJ_143        ---XH-X-N--------------I-----------------------L--------------------------------------------------N-----------------------------------------------------P---P-------------  490
SMM.US.x.PBJ_6P6        ----H---N--------------I-----------------------L--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  490
SMM.US.x.PGM53          ----H---N--G-----------I-----------------------L---------------------------------------------------------------------------K----------------------------------------------  490
SMM.US.x.SME543         --------N--------------I-----------------------L-----G-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------I--  490
STM.US.x.STM            --------NI-----R-------I-----------------------L-----NL-------------------------------------DV-----------------------------K------A---------------A------------Q--R-D-----  490
```

```
                                                                                                                              p51 RT end^p15 RNase H start
MAC.US.x.239               TVIKSQDNQWSYKIHQEDKILKVG.KFAKIKNTHTNGVRLLAHVIQKIGKEAIVIWGQVPKFHLPVEKDVWEQWWTDYWQVTWIPEWDFISTPPLVRLVFNLVKDPIEGEETYYTDGSCNKQSKEGKAGYITDRGKDKVKVLEQTTNQQAELEAFLMALTDSGPKANIIV  663
A.CI.88.UC2                -IQ-------T------E------.-Y---------------Q-V-------L----RI--------RET-----DN------------V--------T----G---P-T--F-------R---------V----R---R---------------A---A-----V----  676
A.DE.x.BEN                 -IQ---GH--T------E------.-Y---------------Q-V-------L----RI--------RET-----DN------------V--------T----G---P-A--F-------R---------V----------------------V-R---A-----V----  676
A.DE.x.PEI2                --Q-D-----T-----GE------.-Y-----------------V-------L----RI--------RET-----DN--------D---V--------A--------P----F-------R--------------R---RI--------------A--------------  676
A.GH.x.GH1                 -IQ-N-----T------E------.-Y---------------Q-V-------L----RI--------RET-----DN------------V--------T----G---P-A--F-------R-------R-V----R---R---R-----------A-T-------V----  676
A.GM.87.D194               ----------A-----GERV----.-Y---------------Q-V-------L----R---------R-T-----DN------V-----V--------T----G---P-T--F-------R---------V----R-R-R-----S---------A---A-----V----  676
A.GM.x.ISY                 --Q-D-----T--V--GE------.-Y---------------Q-V-------L----RI--------RET-----DN--------D---V--------A--------P-A--F-------R------------------RI--------------A--V------V--V-  676
A.GM.x.MCN13               --Q-D-----T--V--GE------.-Y---------------Q-V-------LI---RI--------RET-----D---------D---V--------A--------PRT--F-------R---------V----R---RM--------------A--------------  676
A.GM.x.MCR35               --Q-D-----T--V--GE------.-Y---------------Q-V-------L----RI--------RET-----D---------D---V--------A--------PRT--F-------R---------V----R---RM--------------A--------------  676
A.GW.86.FG                 --Q-D-----T--V--GE----G-#-Y----------#----Q-V-------L----RI--------R-T-----DN--------D---V--------A----GE-VP-A--F-------R--------------R-R-----------------A--------------  675
A.GW.87.CAM2CG             --Q-D-----T------E------.-Y----H------K---Q-V-------L--*-RI--------RE------DN--------D---V--------A----G---P-T--F-------R---------V----R----I--------------A--------------  675
A.GW.x.ALI                 --Q-D-----T-----GE-----E.-Y--M------------Q-V-------L----RI-R------RET-----D---------D---V--------A-------L--A--F----P--R--------------R-------------------AL-V-----------  676
A.GW.x.MDS                 --Q-D-----T--V--GE-T----.-Y--V------------Q-V-------L----RI--------REI-----D---------D---V-----------------P-A--F-------R---------V--K-R-------------------A--------------  676
A.IN.95.CRIK_147           --Q-D-----T--V--GE------.-Y--V--A---------Q-V-------L----RI--------RET-----D---------D---V--------A--------P-T--F-------R---------V----R-------------S-----A--------------  676
A.IN.x.NNVA                --Q-D-----T--V--GE------.-Y--V--A---------Q-V-------L----RI--------RET-----D---------D---V--------A--------P-A--I-----------------V----R-R-----------------A---------V----  676
A.SN.85.ROD                --Q-D-E---T------E------.-Y--V-------I----Q-V-------L----RI--------REI-----DN--------D---V--------A----G---P-A--F-------R---------V---------K--------------A---------V----  677
B.CI.88.UC1                --Q-NLA---T-----GNR-----.-Y--V--------------V-------L----EI-V------RET-D-----------------V--------AY------L-KV----------RA--------V------------------------AL--Q----QV----  677
B.CI.AB485670              --Q-NLA---T-----GNRT----.-Y--V--------------V-------L----EI-M------RET-D--------------------------AY------L-KV----------RA--------V------R-----------------AL--Q----QV----  677
B.CI.x.EHO                 --Q-NLA---T-----G-------.-Y--V--------------V-------L----EI-M------RET-D-----------------V-----I--AY------L--V-----------A--------V---------P--------------AL--Q----QV----  675
B.GH.86.D205               --Q-NLA---T-----GN-V----.-Y--V--------------V-------L----EI-V------RET-D-----------------V-----I--AY------L--R----------RT--------V------------------------AL-----E-QV----  676
B.JP.01.KR020              --Q-NLA---T-----G-R--R--.-Y--V----------------------L-T--EI-M------RET-D-----------------V-----I--AY------L--V----------RT--------V---------A--------------AL--Q----QV----  677
G.CI.92.ABT96              --Q-NL----T--V--GNR-----.-Y-----------------V-X-----L----KL-F------R-T---------------D---V---H-----Y----E-L-QT-----------T--X-----V--------X---------X-----A---Q-----V---X  659
AB.CI.90.7312A             --Q-NLA---T-----GN-V----.-Y--V---------I----V-------L-----I-M------RET-D-----------------V--------AY------L-KV----------RT--------V----R----P--------------AL--Q----QV----  677
AB.CM.03.03CM_510_03       --Q-NLA---T-----GXRM----.-Y--V--------XX----V-------L----EI-I-----XRET-D-----X-----------V-----I--AY--------XK-----------A--------V-------X----------------AL-XQ-X--QV----  677
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307    --Q-XLA---T-----G--V----.-Y--V---------I------------L-----I-M------RET-D--------X--------V--------AY------L-KV--F-------RV--------V----R----P------------X-AL--Q----QV----  677
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716    --Q-NLA---T-----G--V----.-Y--V-S-------I------------L-----I-M------RET-D-----------------V--------AY------L-KV--F-------RV-------------R----P--------------AL--Q----QV----  677
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842    --Q-NLA---T-----X--V----.-Y--V---X-----I------------X-----IXM------RET-D--------X--------V--------AY----X-L-KV--F-------RV-X------VX---R----P-X----------X-AL--Q----QV----  677
U.FR.96.12034              --L-N-----T-----G-RT----.----V--------------V------------KI-M------RE--------------VLD---V--------AY----E-LL.-----------RA--Q-----V------R--P--------------A---E-----V--VT  672
MAC.US.x.17EC1             ------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.17EFR             ------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.1937              ------------------------.------------------------------------------R-----------------X---------------------X--------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.2065              ------------------------.------------------------------------------X------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.251_1A11          ----N-------------------.--------------------------------------------------------------N----------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.251_32H_PJ5       ------------------------.----------------------------------------------------------------------------------K--------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.251_BK28          ------------------------.------------------------------------------R-------------------------------------------------------------------------------------------------T----  659
MAC.US.x.80035             ------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.81035             ------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.85013             ------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.92050             ------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.92077             ------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.93057             ------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.93062             ------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.95058             ------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.95086             ------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.95112             ------------------------.---------------------------X---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.96016             ------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.96020             ------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.96072             ------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.96081             ------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.96093             ------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.96114             ------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.96123             ------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.96135             ------------------------.------------------------------------------X------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.97009             ------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.97074             ------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.MAC239_87082      ------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.MM142             ------------------------.-----------------------------------------------------------------------------------------V----S--------------------------------------------------  659
MAC.US.x.SMM142B           ------------------------.-----------------------------------------------------------------------------------------V----S--------------------------------------------------  659
MAC.US.x.r80025            ------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MAC.US.x.r90131            ------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------  663
MNE.US.82.MNE_8            ----N-------------------.------------------------------------------------------------K---------------------K------V--------------------------------------------A----------  659
MNE.US.x.MNE027            ----N-------------------.-----------------------------------------------------------------------------------------V------------------------R------------------------------  659
SMM.SL.92.SL92B            --L-N-----------G-R-----.------------I----N-V------SL----KT-F------RE--D--------A--------------I------------K--V--I-----RN--------V-----E--LP---A-------Q-L-L--K--PS-V-VVT  656
SMM.US.SIVsmE041_1         ------------------------.-------------------V----------------------REI-------------------V--------------E--Q-A--F-V-----R---------V----R-RT-P--------------YL--A----------  659
SMM.US.x.F236_H4           -------------------V----.----V--------------V-------L----E---------REI---------------D---V--------------E--Q-A--F-V-----R--R------V----R--A-L--------------YL--A----------  659
SMM.US.x.H9                P-----------------------.-------------S-----V--------I------R------XEI-------------------V--------------E--Q-A--F-V-R---R--R------V----RG-T-L--------------YL--A----------  659
SMM.US.x.PBJ14_15          ------------------------.-------------------V---------------R------REI-------------------V--------------E--Q-A--F-V-----R--R------V----R--A-L--------------SL--A----------  659
SMM.US.x.PBJA              ------------------------.-------------------V---------------R------REI-------------------V--------------E--Q-A--F-V-----R--R------V----R--A-L--------------YL--A----------  659
SMM.US.x.PBJ_143           P-----------------------.-------------------V---------------R------XEI-------------------V--------------E--Q-A--F-V-R---R--R------V----RG-T-L--------------YL--A----------  659
SMM.US.x.PBJ_6P6           ------------------------.-------------------V---------------R------REI-------------------V--------------E--Q-A--F-V-----R--R------V----R--A-L--------------YL--A----------  659
SMM.US.x.PGM53             ------------------------.-------------------VE---------------------REI-------------------V--------------E--Q-A--F-V-----R--R------V----R--A-P--------------YL--A----------  659
SMM.US.x.SME543            -------------------V----.----V--------------V-------L----E---------REI---------------D---V--------------E--Q-A--F-V-----R--R------V----R--A-L--------------YL--A----------  659
STM.US.x.STM               --V-D-------------------.---------------------------------I--------RE------A-------------V--------------E-L--T--F-V-----R---------------N---A--------------A---A--------V-  659
```

```
                                                                   p15 RNase H end p31 Integrase start
MAC.US.x.239              DSQYVMGIITGCPTESESRLVNQIIEEMIKKSEIYVAWVPAHKGIGGNQEIDHLVSQGIRQVLFL.EKIEPAQEEHDKYHSNVKELVFKFGLPRIVARQIVDTCDKCHQKGEAIHGQANSDLGTWQMDCTHLEGKIIIVAVHVASGFIEAEVIPQETGRQTALFLLKLAG 832
A.CI.88.UC2               --------VASQ-------I------D----EAV----I-----------V--------------.----------E-----I---IH---I-QL------N--AQ-Q---------V-AEI-V--------------------------------S------------S 845
A.DE.x.BEN                --------VA-Q-----N-I-----------EAV----------------V--------------.----------E----II---TH---I-LL------NS-AQ-Q---------V-AEI-V----Y---------------------------S------------S 845
A.DE.x.PEI2               --------VA-Q------K------------ETL----------------V--------------.----------E---------SH-----KL------N--AQ-Q---------VDAE------------------------------------------------S 845
A.GH.x.GH1                --------VV-Q-------I------D----EAV----------------V--------------.-R--------E-----M---TH---I-QL------N--AQ-Q---------V-AEI-V--------------------------------S------------S 845
A.GM.87.D194              --------VA-Q-----N-I------D----EAV----------------V--------------.----------E-----I---TH---I-QL------N--AQ-Q---------V-AEI-V--------------------------------S------------S 845
A.GM.x.ISY                --------V--Q-A-----I--K--------EA--------------------------------.-R--------G---------AH-----NL------N--AQ-Q---------V-AE-----------------------------------S------------S 845
A.GM.x.MCN13              --------VA-Q-------I-----------EA-----------------V-Q------------.----------E---------SH-----KL------N--AQ-Q---------VDAE-----------------------------------S------------S 845
A.GM.x.MCR35              --------VA-Q-------I-----------EA-----------------V-Q------------.----------E---------SH-----KL------N--AQ-Q---------VDAE-----------------------------------S------------S 845
A.GW.86.FG                --------VA-Q-----N-I-----------EA-----------------V--------------.----------E-----I---SH---I-KL------N--AHVQ---------V-AE--------------V--------------------S------------S 844
A.GW.87.CAM2CG            --------VA-Q-----N-I-----------EA-----------------V--------------.----------E---T-----CH--DI-QL------N--AQYQ---------V-AEV----------------------------------S------------S 844
A.GW.x.ALI                --------VA-Q-----N-I-----------EA-----------------V--------------.----------E---------SH-----NL------N--AQ-Q---------V-AE--------------V--I-----------------S------------S 845
A.GW.x.MDS                --------VV-Q-----N-I-----------EA-----------------V--------------.----------E---------SH-----QL------N--AQ-Q---------V-A---------------V---------------------------------S 845
A.IN.95.CRIK_147          --------VA-Q-----NKI-----------EA-----------------V--------------.----------E---------SH--R--KL------N--AQ-Q---------V-AE--------------V---------------------------------S 845
A.IN.x.NNVA               --------VA-Q-----N-------------EA-----------------V--------------.----------E---N-----SH-----KL------N--AQ-Q---------V-AE--------------V--------------------S------------S 845
A.SN.85.ROD               --------SASQ------KI-----------EA-----------------V--------------.----------E---------SH---I-NL------NS-AQ-Q---------V-AE-----------------------------------S------------S 846
B.CI.88.UC1               --------VA-Q---T--P------------EA---G-----R-L-----V--------------.----------E---G------H-----QL--K---NS----Q-----V---V-AE--------------V---------------------------------S 846
B.CI.AB485670             ---------A-Q---TD-PI--K--------EA---G-------L-----V--------------.----------E---G------H---I-QL--K---NS----Q---------V-AE--------------V---------------------------------S 846
B.CI.x.EHO                --------VAAQ---T--PI-RE--------EK---G-------L-----V----------I---.----------E---N------H---I-QL------NS----Q---------V--E--------------V---------------------------------S 844
B.GH.86.D205              ---------AAQ---T--PI-AK--------EAV--G-------L-----V--------------.----------E---G------H---I-QL--K---NS----Q---------V-A-------------------------------------------------S 845
B.JP.01.KR020             ---------AAQ---T--PI-KT-V------EA---G-------L-----V---------HI---.-N--------E---G------H---I-QL--K---NS----Q---------V-AE------------------------------------------------S 846
G.CI.92.ABT96             ------X--AXQ---T--P---K----X---EXL--G-------------V-X------------.X---------EXF-------TH---I-QL--K---NSYHS-Q---------V-AE--------------V-----------V---------------------- 828
AB.CI.90.7312A            --------VA-Q---T--PI--K--------EA---G-------L-----V--------------.----------E---G------H---I-QL--K---NS----Q-----V---V-AE--------------V---------------------------------S 846
AB.CM.03.03CM_510_03      ---------AAX---T--PIXTX-------XEA---G-------L-----V--------------.----------X---G---X--H-X-X-QLX-K---NX----QX-X------V-AE-------------------------X----X----S------------S 846
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307   --X------A-Q---T--SI--R--------EAV--G-------L-----V--------------.----------E---G------H-----HL--K---NS--X-Q-----V---V-AE-------------------------X---X------------------S 846
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716   ---------A-Q---T--SI--R--------EAV--G-------L-----V--------------.----------E---G------H-----HL--K---NS----Q-----V---V-AE------------------------------------------------S 846
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842   ------X--A-Q---T--SI--K--------EAV--G-------L----XV--------------.----------E---G------X-----HL--K---NS----Q-----V---V-AE-----------------------------X------------------S 846
U.FR.96.12034             ----I----A-Q---T--P--SK----L-R-EAV--G-------------V--------------.----------E---------QH---I-QL--K---N--HV-Q-----M---V-TEV-------------VV--------------------------------- 841
MAC.US.x.17EC1            -----------------------------------------------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.17EFR            -----------------------------------------------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.1937             -----------------------------------------------------------------.--------------------------------X---------X--------V--X------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.2065             -----------------------------------------------------------------.---------------------------------------------------V---------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.251_1A11         -------------------------K------------------------V--------------.---------------------------------------------------V---------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.251_32H_PJ5      -----------------------------------------------------------------.---------------------------------------------------V---------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.251_BK28         -----------------------------------------------------------------.---------------------------------------------------V------------------V--------------------------------- 828
MAC.US.x.80035            -----------------------------------------------------------------.---------------------------------------------------V---------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.81035            -----------------------------------------------------------------.---------------------------------------------------X---------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.85013            -----------------------------------------------------------------.---------------------------------------------------V---------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.92050            -----------------------------------------------------------------.---------------------------------------------------X---------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.92077            -----------------------------------------------------------------.---------------------------------------------------V---------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.93057            -----------------------------------------------------------------.---------------------------------------------------V---------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.93062            -----------------------------------------------------------------.---------------------------------------------------V-------------------------X-------------------------- 832
MAC.US.x.95058            -----------------------------------------------------------------.----------X----------------------------------------V---------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.95086            -----------------------------------------------------------------.---------------------------------------------------V---------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.95112            -----------------------------------------------------------------.---------------------------------------------------X---------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.96016            -----------------------------------------------------------------.---------------------------------------------------V---------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.96020            -----------------------------------------------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.96072            -----------------------------------------------------------------.---------------------------------------------------V---------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.96081            -----------------------------------------------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.96093            -----------------------------------------------------------------.---------------------------------------------------V---------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.96114            -----------------------------------------------------------------.-------------------------------------------------------------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.96123            -----------------------------------------------------------------.---------------------------------------------------V---------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.96135            -----------------------------------------------------------------.---------------------------------------------------X---------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.97009            -----------------------------------------------------------------.---------------------------------------------------V---------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.97074            -----------------------------------------------------------------.---------------------------------------------------X--------I------------------------------------------- 832
MAC.US.x.MAC239_87082     -----------------------------------------------------------------.---------------------------------------------------X---------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.MM142            -------------------------------T---------------------------------.----------S-----I-----------L--K-------------------V------------------V--------------------------------S 828
MAC.US.x.SMM142B          -------------------------------T---------------------------------.----------S-----I-----------L--K-------------------V------------------V--------------------------------S 828
MAC.US.x.r80025           -----------------------------------------------------------------.---------------------------------------------------V---------------------------------------------------- 832
MAC.US.x.r90131           -----------------------------------------------------------------.---------------------------------------------------X---------------------------------------------------- 832
MNE.US.82.MNE_8           -------------------------------T---------------------------------.----------------------------L--K-------------------V---------------------------------------------------S 828
MNE.US.x.MNE027           -------------------------------T---------------------------------.----------------------------L--K-------------------V---------------------------------------------------S 828
SMM.SL.92.SL92B           -----LN----Q-S--D-DI-A----QLVQ-EAV-IG-----------N-V-R------------.-S------D-----------AQ-YNI-QL--K---NA-N--Q---------T-AEV-------------V------------------R------------I-S 825
SMM.US.SIVsmE041_1        ---------A-Q-------------------EA-----------------V--------------.----------E-----------------L--K-------------------V-AE------------------------------------------------S 828
SMM.US.x.F236_H4          ---------A-Q-------------------EA-----------------V--------------#K---------E-----------------L--K-------------------V-AE------------------------------------------------- 828
SMM.US.x.H9               --------VA-Q--------------K----EA----------X--E---V------E-------.----------E-------K-----X---L--K----------L---X----V-XX----------------------G----------X--------------S 828
SMM.US.x.PBJ14_15         --------VA-Q-------------------EA-----------------V--------------.----------E-----------------L--K-------------------V-AE------------------------------------------------S 828
SMM.US.x.PBJA             --------VA-Q-------------------EA-----------------V--------------.----------E-----------------L--K-------------------V-AE------------------------------------------------S 828
SMM.US.x.PBJ_143          --------VA-Q-------------------EA----------X------V--------------.----------E-------------X---L--K--------------X----V-XX----------------------G----------X--------------S 828
SMM.US.x.PBJ_6P6          --------VA-Q-------------------EA-----------------V--------------.----------E-----------------L--K-------------------V-AE------------------------------------------------S 828
SMM.US.x.PGM53            ---------A-Q-------------------EA-----------------V--------------.----------E--------------I--L--K------H------------V-AE------------------------------------------------S 828
SMM.US.x.SME543           --------VA-Q-------------------EA-----------------V--------------.----------E--------------I--L--K-------R-----------V-AE------------------------------------------------- 828
STM.US.x.STM              -----------Q------K------------EA-----------------V--------------.----------E--------------I--L--K-------------------V-AE------------------------------------------------S 828
```

```
MAC.US.x.239             RWPITHLHTDNGANFASQEVKMVAWWAGIEHTFGVPYNPQSQGVVEAMNHHLKNQIDRIREQANSVETIVLMAVHCMNFKRRGGIGDMTPAERLINMITTEQEIQFQQSKNSKFKNFRVYYREGRDQLWKGPGELLWKGEGAVILKVGTDIKVVPRRKAKIIKDYGGGKE 1002
A.CI.88.UC2              ------------P--T----------V---QS------------------------S-------T-----------------------------------------L-R---N--K-Q--------------------------V---A-------------R----RQ- 1015
A.DE.x.BEN               ------------P--T----------V---QS------------------------S-------TI----------------------------------------L-R---N----Q--------------------------V-----------------R----RQ- 1015
A.DE.x.PEI2              ---------------T----------T---QS------------------------S-------TM----------------------------------------LHA----L------F------------------D----V-------I---------R----RR- 1015
A.GH.x.GH1               ------------S--T----------I---QS------------------------S-------TI----------------------------------------L-R---N----Q---------------------D----V---A----I--------R----RQ- 1015
A.GM.87.D194             ------------P--T----------I---QS------------------------S-------TI----------------------------------------L-R---N--K-Q---------------------D----V---A-------------R----RQ- 1015
A.GM.x.ISY               ---------------T----------V---QS------------------------E-------TM------------------------V---V-----------L-A----L------F----N---Q---------D----V--------I--------R---PRQ- 1015
A.GM.x.MCN13             ---------------T----------V---QS------------------------S-------T--------T--------------------------------LHA----L------F------------------D----V----------------------RQ- 1015
A.GM.x.MCR35             ---------------T----------V---QS------------------------S-------T--------T--------------------------------LHA----L------F------------------D----V----------------------RQ- 1015
A.GW.86.FG               ---------------T----------V---Q---------------------------------T----------------------------I------------L-A----L------F------------------D----V----E-----------------RQ- 1014
A.GW.87.CAM2CG           ---------------T----------V---Q-------------------------S-------T-------------------------S---------------L-A----L------F------------------D----V-------II--------R----RQ- 1014
A.GW.x.ALI               ----------S-V--T----------V---QS------------------------S-------T---------------------------------S-------L-T--L-----P---------------------D----V-----------------R----RQ- 1015
A.GW.x.MDS               ---------------T----------I---QS------------------------S---D---T-------------------------S---------------L-A----L------F------------------D----V-------I---------R----RQD 1015
A.IN.95.CRIK_147         ---------------T----------I---QS------------------------S-------T-------------------------S---------------L-A----L------F------------------D----V-------II--------R----RQ- 1015
A.IN.x.NNVA              ---------------T----------V---QS--------------------------------T-------------------------S--------A------L-A----L------F------------------D----V-------II--------R----RQ- 1015
A.SN.85.ROD              ---------------T----------I---QS------------------------S-------TI-------I----------------S---------------L-A----L-D----F----------------------LV-------II--------R----RQ- 1016
B.CI.88.UC1              ---------------T--D---A---I---Q-----------------------------D--V-I--V----A--------------------V-----------F-A--L--Q--Q-------------------------LI----E---I--------RH------ 1016
B.CI.AB485670            ---------------T--D-------V---QS----------------------------D--V-I--V----A------------------------A-------F-A--L--Q--Q-------------------------LV----E---I--------RH------ 1016
B.CI.x.EHO               ---------------T--D---A---I---Q--------E--------------------D--V-I--V----T-------------------IV-----------L-T--L--Q------------------D----------I----E---I--------RN------ 1014
B.GH.86.D205             ---------------T-PS-------V---Q---------------------------L-D--V-I--V----T--------------------V-----------F-A--L--Q--Q--------------------------I----E------------RH-----G 1015
B.JP.01.KR020            ---------------T--D---A---I-V-Q-----------------------------D--V-I--V----A-------------------IV----A------L-T-KL--Q-----F-----------------------I----E---I---------N------ 1016
G.CI.92.ABT96            ---------------T----------V---QA--------------S------K---K--D----I---------------------------I--------------T-----------------------------------I----E-------------------- 998
AB.CI.90.7312A           ---------------T--D-------V---Q-----------------------------D--V-I--V----A--------------------V-----------F-A--L--Q--Q--------------------------I----E---I--------RH------ 1016
AB.CM.03.03CM_510_03     X--------------T--D-------V---Q-------------------------S-L-X--X-I--V-X--T--------------------V-----------F-A--L--Q--QX-------------------------X----E------------RH-----G 1016
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307  ---------------T--D-------V---QS----------------------------D--V-L--V----A--------------------V-----------F-A--L--Q--Q--------------------------V----E------------RH------ 1016
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716  ---------------T--D-------V---QS----------------------------D--V-LX-V-------------------------V-----------F-A--L--Q--Q--------------------------V----E------------RH------ 1016
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842  ---------------T--D-------V---QS----------------------------D--V-L--V----A--------------------V----------YF-T--L--Q--Q---X----------------------V----E------------RH-----G 1016
U.FR.96.12034            ---------------T----------V-----------------------------E-------TM-------A-------------------I----S-------L-------------------------AD---------LI--------I--------R------- 1011
MAC.US.x.17EC1           ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 1002
MAC.US.x.17EFR           ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 1002
MAC.US.x.1937            ------------------------------------------------------------------------------------------X------X------------X--------------------------------V-------------------------- 1002
MAC.US.x.2065            ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 1002
MAC.US.x.251_1A11        ---------------------------------------------------------------------------S--------T------------------------------------------------------------------------------------- 1002
MAC.US.x.251_32H_PJ5     ---V------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 1002
MAC.US.x.251_BK28        ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 998
MAC.US.x.80035           ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 1002
MAC.US.x.81035           ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 1002
MAC.US.x.85013           ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 1002
MAC.US.x.92050           ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 1002
MAC.US.x.92077           ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 1002
MAC.US.x.93057           ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 1002
MAC.US.x.93062           ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 1002
MAC.US.x.95058           -------X-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 1002
MAC.US.x.95086           ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 1002
MAC.US.x.95112           ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 1002
MAC.US.x.96016           ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 1002
MAC.US.x.96020           ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 1002
MAC.US.x.96072           ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 1002
MAC.US.x.96081           -----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------X-------- 1002
MAC.US.x.96093           ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 1002
MAC.US.x.96114           ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 1002
MAC.US.x.96123           ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 1002
MAC.US.x.96135           ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 1002
MAC.US.x.97009           ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 1002
MAC.US.x.97074           -------------------------------------------------------------------------------------------------------------------X------------------------------------------------------ 1002
MAC.US.x.MAC239_87082    ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 1002
MAC.US.x.MM142           ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 998
MAC.US.x.SMM142B         ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 998
MAC.US.x.r80025          ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 1002
MAC.US.x.r90131          ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 1002
MNE.US.82.MNE_8          -----------------------------------------------------------------M----------------------------L------------------------------------------------V-------------------------- 998
MNE.US.x.MNE027          ---------------T-------------------------------------------------M----------------------------L--------------------------------------------------------------------------- 998
SMM.SL.92.SL92B          ----K----------T----------L-V-QS----------------DL---KN--K-----E----L----A-------------------IV------L-T-YLN-Q----Q-----------------A----------VI----E-----------------RQ- 995
SMM.US.SIVsmE041_1       ---------------T--------------Q----------------------T-----------I----------------------------V------------------------------------------------------E-------------------- 998
SMM.US.x.F236_H4         ---------------T--------------Q----------------------T-----------I----------------------------V------------------------------------------------------E-------------------- 998
SMM.US.x.H9              ---------------T-----------X--Q--X--------X----------T-----------I-------I--I-----------------V------------------------------------------------------E-------------------- 998
SMM.US.x.PBJ14_15        ---------------T--------------Q----------------------T-----------IVS--------------------------V------------------------------------------------------E-------------------- 998
SMM.US.x.PBJA            ---------------T--------------Q----------------------T-----------I----------------------------V------------------------------------------------------E-------------------- 998
SMM.US.x.PBJ_143         ---------------T-----------X--Q--X--------X----------T-----------I-------I--------------------V------------------------------------------------------E-------------------- 998
SMM.US.x.PBJ_6P6         ---------------T--------------Q----------------------T-----------IVS--------------------------V------------------------------------------------------E-------------------- 998
SMM.US.x.PGM53           ---------------T--------------Q----------------------T-----------I----------------------------V------------------------------------------------------E-------------------- 998
SMM.US.x.SME543          ---------------T--------------Q----------------------T----------------------------------------V----------------------------------R-------------------E-------------------- 998
STM.US.x.STM             ---V-----------T--------------Q----------------------T------D---T---V-----------K---L---------V-------------------------------------------------V------------------------- 998
```

```
                                p31 Integrase end
                                      Pol end
MAC.US.x.239                    VDSSSHMEDTGEAR.EVA........*                1019
A.CI.88.UC2                     L---P-L-GAR-DG.---.........-               1033
A.DE.x.BEN                      L---P-L-GAR-DG.-M-........C               1033
A.DE.x.PEI2                     -----L-G-R-DG.---.........-               1033
A.GH.x.GH1                      L---HLEGARE-DG.---.........-               1033
A.GM.87.D194                    L-----L-GAR-DG.---.........-               1033
A.GM.x.ISY                      M--G--L-GAR-DG.-M-........-               1033
A.GM.x.MCN13                    L--G--L-GAR-DG.-M-........-               1033
A.GM.x.MCR35                    L--G--L-GAR-DG.-M-........-               1033
A.GW.86.FG                      M--G--L-GAR-DG.-M-........-               1032
A.GW.87.CAM2CG                  L-----L-GAR-NG.---.........-               1032
A.GW.x.ALI                      L--GP-L-GAR-DG.---.........-               1033
A.GW.x.MDS                      M--GP-L-G-R-DG.---.........-               1033
A.IN.95.CRIK_147                M--GP-L-G-R-DG.---.........-               1033
A.IN.x.NNVA                     ---GP-L-G-R-DG.---.........-               1033
A.SN.85.ROD                     M--G--L-GAR-DG.-M-........-               1034
B.CI.88.UC1                     L-CGTD----RQ---.-M-QSGQVPEA-              1042
B.CI.AB485670                   L-CGADV---RQ---.-M-QSGQVPEA-              1042
B.CI.x.EHO                      L-C-ADV---MQ---.---QSN......-             1035
B.GH.86.D205                    L-C-AD----RQ---.-M-QSD......-             1036
B.JP.01.KR020                   L-C-AN-----Q---.-M-QPSQISET-              1042
G.CI.92.ABT96                   ----TN----RQTG.---.........-               1016
AB.CI.90.7312A                  L-C-TDV---RQ---.-M-QSSQVSEA-              1042
AB.CM.03.03CM_510_03            L-C-AD----RQ-S.-M-QSDQIP..-               1040
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307         L-CGTDV---RQ---.-M-QSGQVPEA-              1042
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716         L-CGADV---RQ---.-M-QSGQVPEV-              1042
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842         L-CGTD----RQ---.-M-QSXQVPEA-              1042
U.FR.96.12034                   L----NL-GAEKV-.-M-LPDQTP#V-               1036
MAC.US.x.17EC1                  --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.17EFR                  --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.1937                   --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.2065                   --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.251_1A11               M-------------.---.........-               1020
MAC.US.x.251_32H_PJ5            --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.251_BK28               --------------.---.........-               1016
MAC.US.x.80035                  --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.81035                  --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.85013                  --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.92050                  --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.92077                  --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.93057                  --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.93062                  --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.95058                  --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.95086                  --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.95112                  --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.96016                  --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.96020                  --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.96072                  --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.96081                  --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.96093                  --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.96114                  --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.96123                  --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.96135                  --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.97009                  --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.97074                  --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.MAC239_87082           --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.MM142_                 M-------------.---.........-               1016
MAC.US.x.SMM142B                M-------------.---.........-               1016
MAC.US.x.r80025                 --------------.---.........-               1020
MAC.US.x.r90131                 --------------.---.........-               1020
MNE.US.82.MNE_8                 --------------.---.........-               1016
MNE.US.x.MNE027                 --------------.---.........-               1016
SMM.SL.92.SL92B                 MG--AS---Q.................-               1006
SMM.US.SIVsmE041_1              L--G--L-------.---.........-               1016
SMM.US.x.F236_H4                L--G--L-------.---.........-               1016
SMM.US.x.H9                     L--G--L-------.---.........-               1016
SMM.US.x.PBJ14_15               L--G--L-------.---.........-               1016
SMM.US.x.PBJA                   L--G--L-------.---.........-               1016
SMM.US.x.PBJ_143                L--G--L-------.---.........-               1016
SMM.US.x.PBJ_6P6                L--G--L-------.---.........-               1016
SMM.US.x.PGM53                  L--GP-L-------.---.........-               1016
SMM.US.x.SME543                 L--G--L-------.---.........-               1016
STM.US.x.STM                    ---G--L---R--G.---.........-               1016
```


HIV-2/SIV Proteins

Vif start

```
MAC.US.x.239             MEEEKRWIAVPTWRIPERL.ERWHSLIKYLKYKTKDLQKVCYVPHFKVGWAWWTCSRVIFPLQEGSHLEVQGYWHLTPEKGWLSTYAVRITWYSKNFWTDVTPNYADILLHSTYFPCFTAGEVRRAIRGEQLLSCCRFPRAHKYQVPSLQYLALKVVS..DVRSQGENPT  167
A.CI.88.UC2              ---G-S--V-----V-G-M.------V-----R----EG-R----H---------------KGE----I-A--N--------SHS--L---TEK-------DC----I-----C--A-----------K-----NY-Q---A---------V--QQ.ND-P-RKG-A  168
A.DE.x.BEN               ---DRN--V-----V-G-M.-K--A-V-----R----EE-R----H----------------GK----I-A--N--------SH---L---TEK-------DC----I-----S-------------K-----NY-Q---A---------V--QQ.ND-P-RKGTA  168
A.DE.x.PEI2              ---GE---V-----V-G-M.-K----V----HR----EG------H----------------GN----I-A--N--------S--------TER-------DC--S-I-----S-------------K-----NY-Q--RSK--L--F---V--QQ.NG-P-KNST-  168
A.GH.x.GH1               ---G-N--VPTWRVPGR-M.------V-----R-R--EE-R----H---------------KGE----I-A--N--------SHS------TER-------D-----I-----S-------------K-----NY-Q---V---------V--QQ.ND-P-RKGTA  168
A.GM.87.D194             ---G-N--V-----V-G-M.------V-H---R----EE-R----H---------------EGE----I-A--N--------SHS--L---TEK-------DC--S-I-----S-------------K-----NY-Q---A---------V--QQ.NG-P-RKGAA  168
A.GM.x.ISY               -DQG----------V-G-M.-K----------R----EQ-R----H---------------KGN----I-A--N--------S-S--M----EG-------DC--T-I-----S-------------KS----NY-Q---SK-----F---V--QQ.NDKP-RD-T-  168
A.GM.x.MCN13             ---G-N--V-----V-G-M.-K----V-----R----ED------H---------------KGN----I-A--N--------S-S--M---TER-------DC--S-I-----S-------------K-----NY-Q--RA-----F---V--QQ.ND-P-RNGTP  168
A.GM.x.MCR35             ---G-N--V-----V-G-M.-K----V-----R----ED------H---------------KGN----I-A--N--------S-S--M---TER-------DC--S-I-----S-------------K-----NY-Q--RA-----F---V--QQ.ND-P-RNGTP  168
A.GW.86.FG               ---G----V--I--V-G-M.------V-----R----E-------H---------------K-N----I-A--N--------SHS------TEK-------DC--T-I-----S-------------K-----KY----RS-----F---V--QQ.ND----NSA-  168
A.GW.87.CAM2CG           ---G-S--------V-G-M.-K----V-------G--EQ------H---------------RGD-R--I-A--N--------S----M---TEK-------DC--T-I-----S-------------K-----KY----RS-----F---V--QQ.ND-P-RDRT-  168
A.GW.x.ALI               ---G-S--V-----V-G-M.-K----V-----R----E-------H----------------GR----I-A--N--------S--------TEK-------DC--S-I-G---S-------------K-----NY-Q---S-----F---V--QQ.NGKP-RNST-  168
A.GW.x.MDS               ---G-T--V-----V-G-M.-K----V----------EE-R----H---------------KGN----I-A--N--------S----L---TEK-------DC--S-I-----T-----A-------K-----NY-Q---S---T--F---V--QQ.NG-P-RDST-  168
A.IN.95.CRIK_147         ---D----V----KV-G-M.-K----V----------E-------H---------------KDN--I-I-A--N----E---S--------TE--------DCT-S-I-----A-------------KI----NY-Q--RT---T--F---V--QQ.ND---RDGT-  168
A.IN.x.NNVA              ---G----V-----V-G-M.-K----V----------ER------H---------------NNN-N--I-A--N--------S--------TEK-------D---S-I-G---A-------------KV----NY-Q---T---T--F---V--QQ.ND---RDST-  168
A.SN.85.ROD              ---D----V-----V-G-M.-K----V----------E-------H---------------KGN----I-A--N--------S-S------TEK-------DC--V-I-------------------K-----NY----RA-----F---V--QQ.ND-P-RDST-  168
B.CI.88.UC1              --G--N--V-------G--.-K----V----HR--E--Q-S----H---------------K-EAY-------N----R-F--S----L---KRS-Y-----DV--Q---GS--S----N---------KI--Y-NY-S--EG------F---R-IQEGKDG----SA-  169
B.CI.AB485670            -----N--V-------G--.------V----HR--E--Q-S----H---------------K--AY--I----N----R-L--S--------RES-Y-----DV--Q---GS--S----N---------KI--Y-NY-S--DR------F---R--QEGKNG----SA-  169
B.CI.x.EHO               -----N----------C--.-------------R-----Q-S----H---------------K--A--------N----R-F--S----L---ERS-Y-----DV--R---GS--SS---N---------KI--H-NY-S--TG------F---R--QEGKDG----ST-  169
B.GH.86.D205             -----D--V-------G--.-------------R-GE--Q-S----H----------I----NK-AW-------N----R-F--S----L---ER--Y-----DV--Q---GS--S--S-N---------KI--Y-NY-S--EG------F---R--QEGKNG----SA-  169
B.JP.01.KR020            -----N----------G--.-K----V----HR--E-EQ-T----H---------------K--AY--I----N----R-F--A----L---K-S-Y-----DV--H---GS--F----N---------KI--Y-NY-S--RG------F---R--QEGGNGP---SAA  169
G.CI.92.ABT96            ----------------G--.-K------F--F-------AV----H---------------TKEA---I----N----------Q----L---TRK-Y-----ET--Q---GS--D---------------I----NY-T---R------F---Q--QK.GHG-K--SX-  168
AB.CI.90.7312A           --G--N--V----K--G--.-K----V----HR-GE--Q-S----H---------------KG-AC-------N----R-F--S----L---EES-Y-----DV--Q---G---S----N---------KI--Y-NY-S--EG------F---R--QEGKNG----SA-  169
AB.CM.03.03CM_510_03     -----D--V----K--G--.A-------------GE--Q-S----H-X-------------DKXAX-X-----N----R-L--------L--XER--Y-----DV--Q---GS--S----N---------KI--Y-NY-S--EG------F---R-IQEGKNG---K-T-  169
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307  -----N--V-------G--.-K----V----HR-RX--Q-S----H---------------K-RAW--I----N----R-F--S----L---EES-Y-----DV--Q---G---S----N---------KI--Y-NY-SX-ER------F---R--QEGKNG-K--GA-  169
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716  -----N--V-------G--.------V-------GE--Q-S----H---------------KDRAW-------N----R-F--S----L---EE--Y-----DV--Q---G---S----N---------KI--Y-NY-S--ER------F---R--QERKNG-K--GA-  169
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842  -----D--V-------G--.-K----X----HR-GE--Q-S-X--H---------------XXKAWI-X----N----X-F--S----L---TES-Y-----DV--Q---G---S----N---------KI--Y-NY-S--XR------F---R--QEGKNGXKX-XA-  169
U.FR.96.12034            -----N--V-----V-R--.--------H-#-N--E---------H---------------KK-------A--N---------S----L---TRG-------DC--Q---GS--S-------------------N--S--RQ------F---RALQ..-G--KR----  166
MAC.US.x.17EC1           -------------------.------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.17EFR           -------------------.------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.1937            -------------------.----------------------------------------------X------------E----A------------------------------S------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.2065            -------------------.------------------------------------------------------N----E----X-------------------X--X--------------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.251_1A11        -------------------.---------------------------------------------------------------------V--------------------------------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.251_32H_PJ5     ---G---------------.-------------------------Y---------------------------------R--------------R--------D---------------------V----------K-----R-----------R---..Y---------  167
MAC.US.x.251_BK28        -------------------.-----------------------------------------------------------R--------------R--------D--------------------------------K-----R---------------..----------  167
MAC.US.x.80035           -------------------.---------------------------------------------------------------------------------------X--------------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.81035           -------------------.------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.85013           -------------------.------------------------------------------------------N----------------------------X------------------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.92050           -------------------.------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.92077           -------------------.------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.93057           -------------------.-----------------------------------------------------------------------------------D---XI-------------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.93062           -------------------.------------------------------------------------------N-----------------------------------------------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.95058           -------------------.------------------------------------------------------X--------------------X-------DX--X--------------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.95086           -------------------.------------------------------------------------------N----------------------------X---X--------------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.95112           -------------------.------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.96016           -------------------.-----------------------------------------------------------------------------------X------------------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.96020           -------------------.------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.96072           -------------------.------------------------------------------------------N----E-----------------------D------------------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.96081           -------------------.------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.96093           -------------------.------------------------------------------------------N-----------------------------------------------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.96114           -------------------.------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.96123           -------------------.---------------------------------------------------------------------------------------X--------------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.96135           -------------------.---------------------------------------------------------------------------------------S--------------------------------------------------..-X--------  167
MAC.US.x.97009           -------------------.------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.97074           -------------------.----------------------------------------------------------------A-------------------------------------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.MAC239_87082    -------------------.------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.MM142           --------V----------.-------------------A-----H----------------------------N----R---------------D-------E--------------------------R------------H----------R---..H---------  167
MAC.US.x.SMM142B         --------V----------.-------------------A-----H----------------------------N----R---------------D-------E--------------------------R------------H----------R---..H---------  167
MAC.US.x.r80025          -------------------.------------------------------------------------------N----------------------------X---X--------------------------------------------------..----------  167
MAC.US.x.r90131          -------------------.------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------..----------  167
MNE.US.82.MNE_8          -------------------.-------------------------H------------------K-Q-------N----R-----H--------R--------DC--------------------------------------T----------R---..Y----R----  167
MNE.US.x.MNE027          -------------------.-------------------------H------------------E-Q-------N----R--------------R--------D---------------------------------------N----------R---..Y----R----  167
SMM.SL.92.SL92B          ---G---V---V--SR-IV-----C--FH----RE-E-A-----H------Y-A-------E--------V--N---------S---------EK-------DV--Q-A--------A-HA--Q------V--Y-GYAV--HSS-Q---L------LQ.ND-PK-K---  169
SMM.US.SIVsmE041_1       -----N--V-------G--.-K------H---N------A-----H---------------KDEA--------N------------------R--------D---T---G-----SE----------K-----K--K---N----------T---..H------D--  167
SMM.US.x.F236_H4         -----N--V----------.--------H---N-----MA-----H---------------RDET--------N-A----------------R--------D---T----------SE---K------K-----K--K---N----------T---..H------D--  167
SMM.US.x.H9              -----N--V-------G--.-K------H---N------A-----H---------------RDEA--------N----X-------------R-----A--D---T---G-----SE----------K-----K--K---N----------T---..H-X----X--  167
SMM.US.x.PBJ14_15        -----N--V-------G--.-K------H---N------A-----H---------------KDEA--------N------------------R--------D---T---G-----SE----------K-----K--K---N----------T---..H---------  167
SMM.US.x.PBJA            -----N--V-------G--.-K------H---N------A-----H---------------KDEA--------N------------------R--------D---T---G-----SE----------K-----K--K---N----------T---..H---------  167
SMM.US.x.PBJ_143         -----N--V-------G--.-K------H---N------A-----H---------------RDEA--------N----X-------------R-----A--D---T---G-----SE----------K-----K--K---N----------T---..H-X----X--  167
SMM.US.x.PBJ_6P6         -----N--V-------G--.-K------H---N------A-----H---------------KDEA--------N------------------R--------D---T---G-----SE----------K-----K--K---N----------T---..H---------  167
SMM.US.x.PGM53           -----N--V----K--G--.-K---------FR------A-----H---------------RDE---------N-A----------------RK-------D---T---G-----SE----------K-----K--K---N----------T---..H----R-D--  167
SMM.US.x.SME543          -----N--V----------.--------H---N-----MA-----H---------------RDKT--------N----------H--------R--------DC--T------------SE---Q------K-----K--K---N----------T---..H----R-D--  167
STM.US.x.STM             --------V-------G--.--------H---N--E-S-A-----H---------------GEA---------N---------E--------TR---S----DC--Q---G-----------------K-------TK---N-------------E..H----R--TA  167
```

```
                                                   Vif end
MAC.US.x.239              WKQWRRDNRRGLRMAKQNSRGDKQRGGKPPTKGANFPGLAKVLGILA.......*  214
A.CI.88.UC2               R------HW----V-R-DY-SLE-------APR-H---V----E---........  216
A.DE.x.BEN                R------HW----V-REDH-SL--G-SE-SAPR-H---V----E---........  216
A.DE.x.PEI2               R-R--SNYW--F-L-RKDG--H----SE--AS--Y---V----E---........  216
A.GH.x.GH1                R------HW----V-R-DY-SL----SE-SAPR-H---V----E---........  216
A.GM.87.D194              R------HW----V-R-DY-SL--G-SE-SAPR-H---V-------........  216
A.GM.x.ISY                R-----NY-----L-R-DG-SH----SE--AQ--Y---V----E---........  216
A.GM.x.MCN13              R------Y----QL-R-DG-SH----SES-APR-Y---V-E--E---........  216
A.GM.x.MCR35              R------Y----QL-R-DD-SH----SES-APR-Y---V-E--E---........  216
A.GW.86.FG                R--R-G-Y-------R-D---Y----SES-PTR-H-----E--E---........  216
A.GW.87.CAM2CG            R------Y-----L-R-D--SY----SES-AP--Y---V----E---........  216
A.GW.x.ALI                R------Y-----V-R-D---L-----ES-AP--H---V----E---........  216
A.GW.x.MDS                R--R---Y-A---L-R-D--SH-----ES-APR-Y---V----E---........  216
A.IN.95.CRIK_147          R--R---Y-----L-R-DG-SH-----ES-AQ-TH-----E-----........  216
A.IN.x.NNVA               R--R---Y-----L-REDG-SH----SES-AQ--H---V-------........  216
A.SN.85.ROD               R--R---Y-----L---D--SH---SSES--PRTY---V-E--E---........  216
B.CI.88.UC1               R--R--N---SI-L-RK-NNRAQ-GSSQ-LAPRTH-----E-----........  217
B.CI.AB485670             R--R-G-S---I---RK-TSRTQ-GSSQSFAPRTH-----------........  217
B.CI.x.EHO                R--R--NS---I---RD-I-TSQ-SSSQSLAQ-TY-----E-----........  217
B.GH.86.D205              R--R--NS--SI-L-RK-NNRAQ-GS-Q-FAPRTY-----E-----........  217
B.JP.01.KR020             R--R--N---SI---RK-NNRAQ-SSCQSSAQ-TY-----E-----RGTGHDN-  224
G.CI.92.ABT96             R--R-G-----I---RK--XR-Q-DSSQSF-Q--Y-----------........  216
AB.CI.90.7312A            R--R---S---I---RK-NSRTQ-GSSQ-FAPRTY-----------........  217
AB.CM.03.03CM_510_03      RE-R--N---SI-X-RK-NNRAQ-GSSQ-LAPRTH-----------........  217
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307   R--R-------I-L-RK-NNRAQ-GSSQ-F-P-TH-----E-----........  217
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716   R--R-------IQL-RK-NNRAQ-GSSQ-F-P-TH-----E-----........  217
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842   R--R-------IXX-RK-NNRAQ-GSSQSSAP-TH-----E-----........  217
U.FR.96.12034             R-FR--NC---FQL-RK-CERYQ-GSSATSSQ-TY--------A---........  214
MAC.US.x.17EC1            ----------------------------------------------........  215
MAC.US.x.17EFR            ----------------------------------------------........  215
MAC.US.x.1937             ----------------------------X-R--------------........  215
MAC.US.x.2065             -------------------------------V-------------........  215
MAC.US.x.251_1A11         ----------------------------------------------........  215
MAC.US.x.251_32H_PJ5      -------S--S-----------------------------------........  215
MAC.US.x.251_BK28         -------------------------S-------D------------........  215
MAC.US.x.80035            ---------------------X------------------------........  215
MAC.US.x.81035            ---------------------X------------------------........  215
MAC.US.x.85013            -------------------------------D------------........  215
MAC.US.x.92050            ----------------------------------------------........  215
MAC.US.x.92077            ----------------------------------------------........  215
MAC.US.x.93057            ----------------------------------------------........  215
MAC.US.x.93062            ----------------------------------------------........  215
MAC.US.x.95058            -------------------------------D------------........  215
MAC.US.x.95086            ----------------------------------------------........  215
MAC.US.x.95112            ----------------------------------------------........  215
MAC.US.x.96016            ----------------------------------------------........  215
MAC.US.x.96020            ----------------------------------------------........  215
MAC.US.x.96072            ------------------------------R--------------........  215
MAC.US.x.96081            ----------------------------------------------........  215
MAC.US.x.96093            ----------------------------------------------........  215
MAC.US.x.96114            ----------------------------------------------........  215
MAC.US.x.96123            ----------------------------------------------........  215
MAC.US.x.96135            ----------------------------------------------........  215
MAC.US.x.97009            ----------------------------------------------........  215
MAC.US.x.97074            ------------------------------R-D------------........  215
MAC.US.x.MAC239_87082     ----------------------------------------------........  215
MAC.US.x.MM142            ----------S--V----------------E---------------........  215
MAC.US.x.SMM142B          ----------S--V----------------E---------------........  215
MAC.US.x.r80025           ----------------------------------------------........  215
MAC.US.x.r90131           ----------------------------------------------........  215
MNE.US.82.MNE_8           ----------S---------------S------VD-----------........  215
MNE.US.x.MNE027           ----------S---------------S-------D-----------........  215
SMM.SL.92.SL92B           R-----N-------VT-Y-G-PESNSSTT---RV-----E------G......R-  218
SMM.US.SIVsmE041_1        ------N------L-R----RN--GSSESFAE-V-------------........  215
SMM.US.x.F236_H4          -----N--K----------RN--GSS-S-AE----------------........  215
SMM.US.x.H9               ------NX---X-L-T--X-RN--GSSESFAX---------X-----........  215
SMM.US.x.PBJ14_15         ------N------L-R----RN--GSSESFAE-T------------V.......  215
SMM.US.x.PBJA             ------N------L-R----RN--GSSESFAE-T-------------........  215
SMM.US.x.PBJ_143          ------NX---X-L-T--X-RN--GSSESFAX---------X-----........  215
SMM.US.x.PBJ_6P6          ------N------L-R----RN--GSSESFAE-T-------------........  215
SMM.US.x.PGM53            ------N----I--------RN--GSSESLAE---------------........  215
SMM.US.x.SME543           -----GN-------------RN--GSS-S-AE---------------........  215
STM.US.x.STM              R-----G--GSI-V-T--G--H-P--S--S-E-TD-----------........  215
```

Vpx start … Vpx end

MAC.US.x.239	MSDPRERIPPGNSGEETIGEAFEWLNRTVEEINREAVNHLPRELIFQVWQRSWEYWHDEQGMSPSYVKYRYLCLIQKALFMHCKKGCRCLGEGHGAGGWR.PGPPPPPPPGLA*	112
A.CI.88.UC2	-T-----V-----------------D--I-AL--------------------R-------L-S--T-------M---M-I-L----T---G---P----.-----------V-	113
A.DE.x.BEN	-T-----V-----------------E--I-AL--------------------R---------A--T-------M---I-T-F-R--T-W--DM-RE-LEDQ----------V-	114
A.DE.x.PEI2	-A---KTV----G--V------A--E-M--A--------------------R----DL---Q--T-----R-M-Y-M-I-V----T---G---P----.---------.--V-	112
A.GH.x.GH1	-T-----V-----------------D--I-AL--------------------R----D-------T-------M---V-I-F-R--T---G---P----.S---------V-	113
A.GM.87.D194	-A-----V-----------------D--I-AL--------------------A---------T--T------IM---VYI-F----T---R---P----.-----------V-	113
A.GM.x.ISY	-TN---T-----------E---D--D----A--------------------R---------R--T-------M---V---F----T-R-----P----.S---------V-	113
A.GM.x.MCN13	-T----TV----------E---N--D----A--------------------R---------Q--T----------M-T---R--T---G---P----.-----------V-	113
A.GM.x.MCR35	-T----TV----------E---N--D--I-A--------------------R---------Q--T----------M-T---R--T---G---P----.-----------V-	113
A.GW.86.FG	-T----TV----------E---A--D----A--------H-------------R---------T--T---------M-MY--A-RDGT---G-M-QK-GD.Q---------V-	113
A.GW.87.CAM2CG	-T----TV----------E---A--D----A--------------------R---------Q--T-------M---V-I-F-R--T---G---P----.-----------V-	113
A.GW.x.ALI	-AN---TV-----------------D----AL--------------------R---------Q--T-------M---MYT-FM---T---G---P----.S---------V-	113
A.GW.x.MDS	-A----TV----------EQ--A--D----A--------------------R---------T--T-------M---MYI-GR---T-R-----P----.-----------V-	113
A.IN.95.CRIK_147	-T----TV--------------A--D----A--------------------G---------A--T-------M---I-I-VRR--T---G---P----.S---------V-	113
A.IN.x.NNVA	-T----TV--------------A--E----A--------------------G---------A--T-------M---M-I-ARR--T---G---G----.S--L------WV-	113
A.SN.85.ROD	-T----TV--------------A-------A--------------------R---------E--T------I----VY--VR---T---R---P----.-----------V-	113
B.CI.88.UC1	-.-----V-----D--------D--E--IT-L--V---------------C-A--RE-----S--T-----L-M---M-V-YT------Q----P----.S-----------	112
B.CI.AB485670	-.-----V-----D---V----A--E--LA-L-K---------------K--A--R------I--T-----L-M---MYI-IA---T-RR----P----.Q-----------	112
B.CI.x.EHO	-.-----V---------V-------ET-L-HL--V--------------K--A--RE-----I--T-------M---M-I-FA---G--R----P----.S-----------	112
B.GH.86.D205	-.-----V-----D---V----A--E--IT-L--V-------------------A--RE-----I--T-----L-M---M-V-YT------Q----P----.S-----------	112
B.JP.01.KR020	-.-----V-----------------E--IT-L--V-------------------A---E----TI--T-------M----Y--LAR--A--R----P----.------------	112
G.CI.92.ABT96	-.-----X--E--D-----------E--XT----I-------------R-------------A--T-----L-M---M-V------T--QK---P----.Q-----------	112
AB.CI.90.7312A	-.-----V-----D---V----A--E--IV-L--------------------A--R-D----I--T-----L-----M-V-FA---T--RG---P----.R-----------	112
AB.CM.03.03CM_510_03	-.-----------D--------X--E--IT-L--V---------------C-A--R------S--T-----L-M---M-V-YT---T-RQ----X----.S-----------	112
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307	-.-----V-----D--------D--E--IT-L--------------------A--RE-----S-XT-----L-M---M-V-FS---T-RR----P----.Q-----------	112
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716	-.-----V-----D----E---N--E--IT-L--------------------A--RE-----S--T-----L-M---M-V-FS---T-RR----P----.Q-----------	112
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842	-.X-X-XV-----D--------X--E--IT-L--------------------A--RE-----T--A-----L-M---M-V-FS---T-RR----P----.Q-----------	112
U.FR.96.12034	-G----------E---V----S--E---RD---A--Q--------------Q--R------E--T-------------------Q-------P----.S---------I-	113
MAC.US.x.17EC1	--.-------------	113
MAC.US.x.17EFR	--.-------------	113
MAC.US.x.1937	---------------------------------------X--.-------------	113
MAC.US.x.2065	--.-------------	113
MAC.US.x.251_1A11	--.-------------	113
MAC.US.x.251_32H_PJ5	-----------------V--Q-------------------------------------.-------------	113
MAC.US.x.251_BK28	--Q----------M--------------------------.-------------	113
MAC.US.x.80035	-------------------------------X--.-------------	113
MAC.US.x.81035	--------------------------------X-----------------------------X-------------------------------------.-------------	113
MAC.US.x.85013	--.-------------	113
MAC.US.x.92050	--.-------------	113
MAC.US.x.92077	--.-------------	113
MAC.US.x.93057	--.-------------	113
MAC.US.x.93062	--.-------------	113
MAC.US.x.95058	--.-------------	113
MAC.US.x.95086	--.-------------	113
MAC.US.x.95112	--.-------------	113
MAC.US.x.96016	--.-------------	113
MAC.US.x.96020	--.-------------	113
MAC.US.x.96072	--.-------------	113
MAC.US.x.96081	--.-------------	113
MAC.US.x.96093	--.-------------	113
MAC.US.x.96114	--.-------------	113
MAC.US.x.96123	--.-------------	113
MAC.US.x.96135	-X--.-------------	113
MAC.US.x.97009	--.-------------	113
MAC.US.x.97074	--.-------------	113
MAC.US.x.MAC239_87082	--.-------------	113
MAC.US.x.MM142	--Q--T----------------------------------.-------------	113
MAC.US.x.SMM142B	--Q--T----------------------------------.-------------	113
MAC.US.x.r80025	--.-------------	113
MAC.US.x.r90131	--.-------------	113
MNE.US.82.MNE_8	--Q-------------------------------------.-------------	113
MNE.US.x.MNE027	--.-------------	113
SMM.SL.92.SL92B	-T-----------------------HN---AL-QT--Q----------R-C----V----Y----A----VQ-M---M-Q-FR---T-R----SQ-----.T------------	113
SMM.US.SIVsmE041_1	----------------------D--D--------A-------------R---------M---V--T-----------M------------GE--------.-------------	113
SMM.US.x.F236_H4	-------------------K--------------A-------------R---------M---E--T-------------V-----------E--------.T------------	113
SMM.US.x.H9	-XX---X---------XX--X-D--H--X-----A----X--------R-X-------M---V--T-X----------------------GE--------.-------------	113
SMM.US.x.PBJ14_15	----------------------D--D--------A-------------R------Y--M---V--T-----------M------------GE--------.-------------	113
SMM.US.x.PBJA	----------------------D--D--------A-------------R---------M---V--T-----------M------------GE--------.-------------	113
SMM.US.x.PBJ_143	-XX---X---------XX--X-D--H--X-----A----X--------R-X-------M---V--T-X----------------------GE--------.-------------	113
SMM.US.x.PBJ_6P6	----------------------D--D--------A-------------R---------M---V--T-----------M------------GE--------.-------------	113
SMM.US.x.PGM53	----------------------------------A-------------R------R--M---E--T-------------V---R-------E--------.S------------	113
SMM.US.x.SME543	------------------E-----------G---A-----------------------M---E--T----------------------------------.T------------	113
STM.US.x.STM	----------------A-E------H----D-----------------R------------PG------------------S-R----------------.-------------	113

```
                          Vpr start                                                                                        Vpr end
MAC.US.x.239              M....EERPP#KMKDHKGNHGMNG*WRFWKN*KKKL*NILILAC*LHLVIISIIDMETPLREQENSLESSNERSSCISEADASTPESANLGEEILSQLYRPLEACYX   98
A.CI.88.UC2               ....................#-E-AR-*LCK----PKG---P----L-TT----------KAP-S--K-Y--P-P-T--WEVAAQ-L#.................#-   66
A.DE.x.BEN                -TEAPT-F-----GP-G-T*-VT--*KL*GK-R--P-D---P----L-AT----------KAP-S--KPY--P---T--R-VTAQ-L#.................#-   85
A.DE.x.PEI2               -TEAPA-F---R--P-R-GQ--S--*ES*E--E----S--T-----L-AT--VL-----SKAP-S--M-C--P---T--Q-VKSQ-L-KQ--RL-----Q-----N-  105
A.GH.x.GH1                -TEAPT-F-----GP-G--*-VT--*E--EK-R--P-S---P---SL-AT---V----H-KAP-S----Y--P---T--QGVTAQ-L-KQ---L----H-----T-  105
A.GM.87.D194              -TEAPT-F-----GP-GES*-VP--*KL*RKSR--P-----P----L-AT----------K-P-S----Y--P---T--R-VTAQ-R-KQ---L-A--H-----T-  104
A.GM.x.ISY                -TEAPA-F---R-GP-R--Q--S--*K-*EK-R----S--T-----L-AT---L------KAP-S--G-Y--P--RT--Q-VA-Q-L--Q------------T-N-  105
A.GM.x.MCN13              -TEAPT-F---R-GP-R--Q--S--*KS*EK-R----S--T-----L-AT---L------KAP-S--M-Y--P---T--R-VGSQ-L-KQ---L----H----P-N-  105
A.GM.x.MCR35              -TEAPT-F---R-GP-R--Q--S--*KS*EK-R----S--T-----L-AT---L------KAP-S--M-Y--P---T--R-VGSQ-L-KQ---L----H----P-N-  105
A.GW.86.FG                -TEAPT-L---RIGP-R-SQ--H--*KS*EK------G--T-----L-AD---LG-----KAP-S----C--P--RT--Q-VA-Q-L-RQ---------------T-  105
A.GW.87.CAM2CG            -TEAPT-L---R-GP-R-SQ-----*KS*ET----P-ST-T-----L-AD--ML------K-P-S--G-C--P--RT-GQ--T-Q-L-K----------Q---E-D-  105
A.GW.x.ALI                -TEAPT-F--AG-GP-Q-ARD#S--*KS*EK------G--T-----L-AA---L------K-PGS--MPY--P---T--Q-VAVQ-L-KQ-------------T-N-  104
A.GW.x.MDS                -TEAPT-L---R-GP-R-SQ--S--*K-*ER-Q---LS--TA----L-AD---L---I--KAP------Y--P--HT--Q-VA-Q-L-RQ---------------N-  105
A.IN.95.CRIK_147          -TEAPT-L----TGP-R-SQ--S--*KS*EK------G--T-----L-AYT-M-------KAP-S----C--PFLHT--Q-VA-QG---Q--------------A-  105
A.IN.x.NNVA               -TEAPT-L----IGP-R-SQ--S--*KS*EK------G--TP----L-AD--TL------KVP-S----C--PF-HT--Q-VA-Q--V-QE-------FQ----D-  105
A.SN.85.ROD               -AEAPT-L---W-GP-*-SQ--S--*KS*EK------S--T-----L-AN---L------KAP-S--K-C--PF-RT--Q-VA-Q-L-RQ------------T-N-  104
B.CI.88.UC1               -AEAAP-T---R--A-RES--KS--RTS-RK-S--P-G---P----R---L-TVG--I--Q---S--K--S-P--ST--PVVN-QG-D-Q-----------#...#-  102
B.CI.AB485670             -AEAAP-T---R-RT-RES--KS--RTS-RK-S----G---P----R---L-TVG--I-SQ------RF------ST-GEG---QGLD-Q-----------#...#-  102
B.CI.x.EHO                -AEAVP-I---RI-T--E-R-NS---TS-RK-N--P-S--TP-Y----A-L-T-G--I--K---S--N--SGH--ST--GV-N-QGLD-R-----------#...#-  102
B.GH.86.D205              -AEAAP-I---RTRT--E-R-KS--G-S-RK-S--P-S--------R--TL-TVG--I--Q---S--K----P--ST--PVVN-QGLD-Q-----------#...#-  102
B.JP.01.KR020             -TEAAP-T---R-RT--ES--KS--RTS-R--S--P-G---P----R---L-TVG-GI--Q-------F-S----ST--EG-N-RGLD-Q-----------#...#-  102
G.CI.92.ABT96             -AEEI...-----RPPRES------*K---KS---P----T-----R--T--M-G----S-------K-CR-L---TF-ETVDA-GLEGTQA---Y---------S-  103
AB.CI.90.7312A            -AEAAS-T---R-RT-RES--KS--RTS-RK-S--P-D---P----R--TLFTVG--I--QG-----RF-S----ST---VVN-QGLD-Q--------H---R--N-  107
AB.CM.03.03CM_510_03      -AEAXXXI---RTRA--E-S-KRX-G-S-RK-S--X-S-------XR--TL-TVG--I--QG--S--K--S-P--ST--PVVD-QG-DSQ------X----#...#-  102
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307   -AEAAP-T---R-RP--EG--K---RTS-RS-S--P----TP----R--TL-TVG-----Q--G--SKF-K-H--ST---VVN-QGLD-Q------------G--N-  107
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716   -AEAAP-T---R--T-REG--KS--RTS-RS-S--P-----P----R--TL-TVG-----Q--G--SKF-K-H--ST---VVN-QGLD-Q------------G--N-  107
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842   -AEAAP-T---R-RA-RXG--KS--RTS-RS-S--P-----P----R--TL-TVG-----Q--G--SKF-K-H--ST---VVN-QGLD-Q------------G--N-  107
U.FR.96.12034             -....A-I---RTGP--ESL-TS--EKY-R-------G--------R--T----G--I--K---S--K-CK-Q--ST--G-VG-QG--AA-----------#...#-   98
MAC.US.x.17EC1            -....------------------------------------------------------------------------------------------------------  103
MAC.US.x.17EFR            -....------------------------------------------------------------------------------------------------------  103
MAC.US.x.1937             -....----------------------X---X--------------------------------------------------P----------------------X-  103
MAC.US.x.2065             -....-----------------------------------------------------------------------------P------------------------  103
MAC.US.x.251_1A11         -....---------A-E----V----------R-E-----------------------------------SGH---T---A-----L--------------------  103
MAC.US.x.251_32H_PJ5      -....---------A-------------------------------------------------------------------T------------------------  103
MAC.US.x.251_BK28         -....---------A--------------------------------------------------------------L----T------------------#...#-   98
MAC.US.x.80035            -....-----------------------------------------------------------------------------P------------------------  103
MAC.US.x.81035            -....-------T-----------------------------------X-------G--------------------------------------------------  103
MAC.US.x.85013            -....-----------------------------------------------------------------------------P------------------------  103
MAC.US.x.92050            -....------------------------------------------------------------------------------------------------------  103
MAC.US.x.92077            -....------------------------------------------------------------------------------X--L--------------------  103
MAC.US.x.93057            -....-----------------------------------------------------------------------------P---X--------------------  103
MAC.US.x.93062            -....----------X------------------------------------------------------------------C----------------X-------  103
MAC.US.x.95058            -....----------------------------------------------------------------------------XP--X---------------------  103
MAC.US.x.95086            -....-----------------------------------------------------------------------------P------P-----------------  103
MAC.US.x.95112            -....------------------------------------------------------------------------------------------------------  103
MAC.US.x.96016            -....-----------------------------------------------------------------------------X---X--------------------  103
MAC.US.x.96020            -....-----------------------------------------------------------------------------P------------------------  103
MAC.US.x.96072            -....-----------------------------------------------------------------X------------------------------------  103
MAC.US.x.96081            -....------------------------------------------------------------------------------------------------------  103
MAC.US.x.96093            -....-------------------------------------------------------------------------------------------------X----  103
MAC.US.x.96114            -....---------------------------------------------------------------------------------L--------------------  103
MAC.US.x.96123            -....-----------------------------------------------------------------------------P-----XX-----------------  103
MAC.US.x.96135            -....-----------------------------------------------------------------------------P------------------------  103
MAC.US.x.97009            -....------------------------------------------------------------------------------------------------------  103
MAC.US.x.97074            -....-----------------------------------------------------------------------------P------------------------  103
MAC.US.x.MAC239_87082     -....------------------------------------------------------------------------------------------------------  103
MAC.US.x.MM142            -....---------A-------S---K-*--------S----GF-P-----------------------------Y----A-AI-----------------------  102
MAC.US.x.SMM142B          -....---------A-------S---K-*--------S----GF-P-----------------------------Y----A-AI-----------------------  102
MAC.US.x.r80025           -....-----------------------------------------------------------------------------P------P-----------------  103
MAC.US.x.r90131           -....------------------------------------------------------------------------------------------------------  103
MNE.US.82.MNE_8           -....---------A--------------R----------------R--------------------K---G----T---A-P-L-----E------------E---  103
MNE.US.x.MNE027           -....---------A--------------R----------------R-----M--------------K---G----T---A-T-L-----E----------------  103
SMM.SL.92.SL92B           -....-H.A--R-RPTQE----S--EMY------RH----T---L-L*E-TYM-LTGIQ*KG-GK*-RYYKRHC-YTLGM--PIQGLDSQ-DQ-PWD------T---   99
SMM.US.SIVsmE041_1        -....T--------P-R--R-----*K--RK----P----------R--T--M-------K---S-----R-H--S---V--T-----S-E--------------..  100
SMM.US.x.F236_H4          -....A--------P-R---------K-*R-----P----------R--T-FM-------K--------CR-H--S---V-VP------#...........#-----   89
SMM.US.x.H9               -....T--------P-R--R----X*K--R-X---P-TX------XR--T--M-------K---S-----R-H--S---V--D-----S-EX--------XV-----  102
SMM.US.x.PBJ14_15         -....T--------P-R--R-----*K--RK----P-T--------R--T--M-------K---S-----R-H--S---V--D-----S-E----------------  102
SMM.US.x.PBJA             -....T--------P-R--R-----*K--RK----P-T--------R--T--M-------K---S-----R-H--S---V--D-----S-E----------------  102
SMM.US.x.PBJ_143          -....T--------P-R--R----X*K--RKE---P-TX------XR--T--M-------K---S-----R-H--S---V--D-----S-EX--------X------  102
SMM.US.x.PBJ_6P6          -....T--------P-R--R-----*K--RK----P-T--------R--T--M-------K---S-----R-H--S---V--D-----S-E----------------  102
SMM.US.x.PGM53            -....T--------P-R--R-----*K--RK-------T-------R--T--M-------K------G-------YT--E-VL-----KVE----C---------S-  102
SMM.US.x.SME543           -....A--------P-R---------K--RK----P----------R--T-FM-------K--------YR-H--S---V-VP-------E------------P---  103
STM.US.x.STM              -....TH----R--A-RE----S---K--RK-N--PCG-------AR--T--M-------K---S--R--S-P---T---V-A--GL--QE----W-------E-C-  103
```

```
                              Tat start                                                                                  exon 1 end exon 2 start    Tat end
MAC.US.x.239                  METPLREQENSLESSNERSSCISEADASTPESANLGEEILSQLYRPLEACY.NTCYCKKCCYHCQFCFLKKGLGICYEQSRKRRRTPKKAKANTSSASNKPISNRTRHCQPEKAKKETVEKAVATAPGLGR..........*   130
A.CI.88.UC2                   -----KAP-S--K-Y--P-P-T--WEVAAQ-L-KQ---L-A--H------T.-P------SF---L---------W-VRKGG------RT-THPP-TPD-S--IQ-GDSR-T-KQ---P-TP---TS----..........-   131
A.DE.x.BEN                    -----KAP-S--KPY--P---T--R-VTAQ-L-KQ---L-A--H----P-T.-K----R-SF---L--S------S--RKGR-----R-T-TPSP--PD-S--T--GDS--T-EQ-K-S-AT-V-TC---Q..........-   131
A.DE.x.PEI2                   ----SKAP-S--M-C--P---T--Q-VKSQ-L-KQ--RL-----Q-----N.-P-----------L------------RKGR----------HS----D-S--T--GNS-T--KQTK-P-T-LE--R---Q..........-   131
A.GH.x.GH1                    ---H-KAP-S----Y--P---T--QGVTAQ-L-KQ---L----H------T.-S----Q-SF---L---------W-ARKSR-----R-T-THS----D-S--T--GDS--T-EQ-K-T-TTMV-TCS---..........-   131
A.GM.87.D194                  -----K-P-S----Y--P---T--R-VTAQ-R-KQ---L-A--H------T.-S----Q-S----L---------W-ARQGR-----R-T-THPPP--D-S--T--GDS--T-KQ-K-P-TT-VS-C---H..........-   131
A.GM.x.ISY                    -----KAP-S--G-Y--P--RT--Q-VA-Q-L--Q-------------T-N.-K-F--G--F---L---N-------DRKGR---S---T--HS-P--D-S--T--GNS-T--KQ-K-LGTTLEAD-----..........-   131
A.GM.x.MCN13                  -----KAP-S--M-Y--P---T--R-VGSQ-L-KQ---L----H----P-N.-K----G--F---L---N-------DRKGR-------T--HS----D-S--T--GNS----KQ-K-L-TTLE--R----..........-   131
A.GM.x.MCR35                  -----KAP-S--M-Y--P---T--R-VGSQ-L-KQ---L----H----P-N.-K----G--F---L---N-------DRKGR-------T--HS----D-S--T--GNS----KQ-K-L-TTLE--CS---..........-   131
A.GW.86.FG                    -----KAP-S----C--P--RT--Q-VA-Q-L-RQ---------------T.-S--------D--L---Q-----W-DRKGR-------T--HP----D-S--T---NS----KQ-K-L-AT-E-DL----..........-   131
A.GW.87.CAM2CG                -----K-P-S--G-C--P--RT-GQ--T-Q-L-K----------Q---E-D.-S----R------L------------DRKGR----------HS----D-S--T---NS--A-KQ-K-L-AT-E-D-----..........-   131
A.GW.x.ALI                    -----K-PGS--MPY--P---T--Q-VAVQ-L-KQ-------------T-N.------E------L---N-----W-DRKGR---S---I--HS----D-S--T---NS---EKQ-K-L-TTLG-DC-P--SHIYIS.....-   137
A.GW.x.MDS                    --I--KAP------Y--P--HT--Q-VA-Q-L-RQ---------------N.-N----R------I---N-----W--RKGR---------THP----D-S--T--GNS-T--KQ-K-L-AT-E-DL-P--..........-   131
A.IN.95.CRIK_147              -----KAP-S----C--PFLHT--Q-VA-QG---Q---------------A.S-----L------L---Q-------RKGR-------T-THPTLT-D-S--T--WNS----E*-K-L-TT-V-DLDP--..........-   130
A.IN.x.NNVA                   -----KVP-S----C--PF-HT--Q-VA-Q--V-QE-------FQ-----D.-S--------F--EL---Q-------DRKGR----R--T--HP--TPD-S--T---NS-T--EQ-K-L-TT-D-DL-P--..........-   131
A.SN.85.ROD                   -----KAP-S--K-C--PF-RT--Q-VA-Q-L-RQ-------------T-N.-S----R------M---N---------RKGR-------T-THP-PTPD-S--T--GDS--T-KQ-K---AT-E-DT-P--..........-   131
B.CI.88.UC1                   --I--Q---S--K--S-P--ST--PVVN-QG-D-Q---------------D.-K-----------L---------W-DH-----..SS-R--VTA----DESL-AN-GDS--T-KQ-TK--TKGL-DL-P--..........-   129
B.CI.AB485670                 --I-SQ------RF------ST-GEG---QGLD-Q---------------N.---------F-------------W-DH-----..SS-R--VTA---PDESL-TS-GDS--T-KQ-TK--EKGI-DL-P--..........-   129
B.CI.x.EHO                    --I--K---S--N--SGH--ST--GV-N-QGLD-R------------K--S.---------S----L-------------R-----..SS-R--TT----P-ESL-A--GDS--T-KQ-KE--TTR--DL-P--SNTSTSRFAN-   139
B.GH.86.D205                  --I--Q---S--K----P--ST--PVVN-QGLD-Q------------K--D.---------------L------------DR--R-..SA-R--TTAP--PD-SL-A--GDS--T-KQ-KE--TTGT-D--P--..........-   129
B.JP.01.KR020                 -GI--Q-------F-S----ST--EG-N-RGLD-Q---------------R.-K-----------L------------DH-----..SS-R--VTAPT---ESL-T-A-DG--A-KQ-KE--TTRT-D-----SDTSTS.....-   135
G.CI.92.ABT96                 ----S-------K-CR-L---TF-ETVDA-GLEGTQA---Y---------S.-K-----------L---N----V----P-R--.-----T---SF----ES--A---NX--K-K*--K--TK---DL----..........-   129
AB.CI.90.7312A                --I--QG-----RF-S----ST---VVN-QGLD-Q--------H---R--N.-------------L------------DR-----..SS-RN-TA-----D-SV-T---NS--T-KQ-KE--TTG--DL-P--SNTSTS.....-   135
AB.CM.03.03CM_510_03          --I--QG--S--K--S-P--ST--PVVD-QG-DSQ------X-----K--N.-K----X------L---R-----W-DH----.....-R--TTA-P-PD-S--T---DS--A-KQ-KE--TTGT-DL-P--..........-   127
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307       -----Q--G--SKF-K-H--ST---VVN-QGLD-Q------------G--N.-K----A------L---N--------R-----..SS----TA-----D-SV-TS-GNS--T-KQ-KE--ATR--DL----SNTSTS.....-   135
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716       -----Q--G--SKF-K-H--ST---VVN-QGLD-Q------------G--N.-K----A------L---N-------HP----..SS---RTA-----D-SV-TS-GNS--T-KQ-KE--ATR--DL----SNTSTSYSAS-   139
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842       -----Q--G--SKF-K-H--ST---VVN-QGLD-Q------------G--N.-K----A------L---N-------DR-----..SS-R--TA-----D-SV-TS-GNS-TT-KQ-KE--TTR--D-----SNTSTS.....-   135
U.FR.96.12034                 --I--K---S--K-CK-Q--ST--G-VG-QG--AA---------------S.-K-----------L-------------P-R-..S---V--YS-AP---SL--G--NS--KEK..........................-   112
MAC.US.x.17EC1                ---------------------------------------------------.-------------------------------------------------------------------------------..........-   131
MAC.US.x.17EFR                ---------------------------------------------------.-----------------------------------------------------------------------------D-..........-   131
MAC.US.x.1937                 ---------------------------P----------------------X.-----------------------------X-------------------------------------------------..........-   131
MAC.US.x.2065                 ---------------------------P-----------------------.-------------------------------------------------------------------------X-----..........-   131
MAC.US.x.251_1A11             ---------------SGH---T---A-----L-------------------.-------------------------------------------------------------------------------..........-   131
MAC.US.x.251_32H_PJ5          ---------------------------T-----------------------.-------------------------------------------------------------------------------..........-   131
MAC.US.x.251_BK28             ----------------------L----T-----------------------.------------------------------------------------L-P----------------------------..........-   131
MAC.US.x.80035                ---------------------------P-----------------------.-------------------------------------------------------------------------------..........-   131
MAC.US.x.81035                -G-------------------------------------------------.-------------------------------------------------------------------------------..........-   131
MAC.US.x.85013                ---------------------------P-----------------------.--------------------------X----------------------------------------------------..........-   131
MAC.US.x.92050                ---------------------------------------------------.-------------------------------------------------------------------------------..........-   131
MAC.US.x.92077                ----------------------------X--L-------------------.-------------------------------------------------------------------------------..........-   131
MAC.US.x.93057                ---------------------------P---X-------------------.--------------------------------------------------X----------------------------..........-   131
MAC.US.x.93062                ---------------------------C----------------X------.-------------------------------------------------------------------------------..........-   131
MAC.US.x.95058                --------------------------XP--X--------------------.---------------------------------------------------I---------------------------..........-   131
MAC.US.x.95086                ---------------------------P------P----------------.-------------------------------------------------------------------------------..........-   131
MAC.US.x.95112                ---------------------------------------------------.---------------------------------------------------------------X---------------..........-   131
MAC.US.x.96016                ---------------------------X---X-------------------.-------------------------------------------------------------------------------..........-   131
MAC.US.x.96020                ---------------------------P-----------------------.---------------------------------------------------------------X---------------..........-   131
MAC.US.x.96072                ---------------X-----------------------------------.---------------------------X---------------------------------------------------..........-   131
MAC.US.x.96081                ---------------------------------------------------.-------------------------------------------------------------------------------..........-   131
MAC.US.x.96093                -----------------------------------------------X---.-------------------------------------------------------------------------------..........-   131
MAC.US.x.96114                -------------------------------L-------------------.-------------------------------------------------------------------------------..........-   131
MAC.US.x.96123                ---------------------------P-----XX----------------.-------------------------------------------------------------------------------..........-   131
MAC.US.x.96135                ---------------------------P-----------------------.-------------------------------------------------------------------------------..........-   131
MAC.US.x.97009                ---------------------------------------------------.-------------------------------------------------------------------------------..........-   131
MAC.US.x.97074                ---------------------------P-----------------------.------------------------------------------------------X------------------------..........-   131
MAC.US.x.MAC239_87082         ---------------------------------------------------.-------------------------------------------------------------------------------..........-   131
MAC.US.x.MM142                --------------------Y----A-AI----------------------.-----------------------S--K-HR-----------------E--P--I-L---K--------A----------..........-   131
MAC.US.x.SMM142B              --------------------Y----A-AI----------------------.-----------------------S--K-HR-----------------E--P--I-L---K--------A----------..........-   131
MAC.US.x.r80025               ---------------------------P------P----------------.-------------------------------------------------------------------------------..........-   131
MAC.US.x.r90131               ---------------------------------------------------.-------------------------------------------------------------------------------..........-   131
MNE.US.82.MNE_8               ------------K---G----T---A-P-L-----E------------E--.-----------------------------R---------------------D-------K-EQ-----A----------..........-   131
MNE.US.x.MNE027               ------------K---G----T---A-T-L-----E---------------.-----------------------------R-------V-------------D--K----K-EQ-----T----V-----..........-   131
SMM.SL.92.SL92B               -D.......................-PIQGLDSQ-DQ-PWD------T--.-S-F-----F---L---R-----T-AKP-R-..VK------PFDT--QS--SG--N---K-EQ--K--TE-D-DC----..........-   105
SMM.US.x.F236_H4              -----K--------CR-H--S---V-VP-------.............-----.-K----R------H-------------H-R-..----T---PFP----SL-T-A-NR--K-E------TE--ADL----..........-   117
SMM.US.x.H9                   -----K---S-----R-H--S---V--D-----S-EX--------XV-----.-KX----------H--X-----------Q-R-..----T----F---D-SLXX-A-N---K-E------XE---DL--X-..........-   129
SMM.US.x.PBJ14_15             -----K---S-----R-H--S---V--D-----S-E---------------.-K----R------H-------------Q-R-..----T--------D-SL-R-A-N---K-E------AE---DL----..........-   129
SMM.US.x.PBJA                 -----K---S-----R-H--S---V--D-----S-E---------------.-K----R------H-------------Q-R-..----T--------D-SL-R-A-N---K-E------AE---DL----..........-   129
SMM.US.x.PBJ_143              -----K---S-----R-H--S---V--D-----S-EX--------X------.-KX---R------H--X-----------Q-R-..----T--------D-SLXX-A-N---K-E------XE---DL--X-..........-   129
SMM.US.x.PBJ_6P6              -----K---S-----R-H--S---V--D-----S-E---------------.-K----R------H-------------Q-R-..----T--------D-SL-R-A-N---K-E------AE---DL----..........-   129
SMM.US.x.PGM53                -----K------G-------YT--E-VL-----KVE----C---------S.-------------L-------------Q-R-------------F--P-ESL-T-A-NS--K-E------TE---DL----..........-   131
SMM.US.x.SME543               -----K--------YR-H--S---V-VP--------E------------P--.-K----R------H-------------.HR--.----T-T-PLP----SL-T---NR--K-E---K--TE--ADL----..........-   129
STM.US.x.STM                  -----K---S--R--S-P---T---V-A--GL--QE----W--------E-C.-K-F---------L--VT-----T--R--R-..VK----TYPI-----SL-T-A-NS--K-EQ-KE--TE-EST----K..........-   129
```

```
                          Rev start      exon 1 end exon 2 start                                                       Rev end
MAC.US.x.239              MSNHEREEELRKRLRLIHLLHQTNPYPTGPGTANQRRQRKRRWRRRWQQLLALADRIYSFPDPPTDTPLDLAIQQLQNLAIESIPDPPTNTPEALCDPTEDSRSPQD...............................................*   107
A.CI.88.UC2               -CEKAD----QRE----R---------YR----G---N-R--R--Q-LR------KLHTA----A-SS--W---H--G-T-REL-----DL--SD....SNQGLAET...............................................-   104
A.DE.x.BEN                --ERAD--G-QGK---LR---------Q-----S---N-R--R--Q-LR-V---NKLCAV------S---R---H--R-T-QEL-----DL--SN....SNQGLAET...............................................-   104
A.DE.x.PEI2               -NGRAD--G-QRKQ---R---------Q-L---R---N-R--RKQH-R--V---NS--T-----A-S---R---R--G-T-QEL------L--SSESTNNNQGLAET...............................................Y   108
A.GH.x.GH1                -HEKADG---QE-----R---------H-----S---N-R--Q----LR-V---KL-T-------S---R---D--R-T-HEL-----DL--SN....SNQGLAET...............................................-   104
A.GM.87.D194              -RDRAD--G-QEK----R----I----H-Q---S---N-R--R--Q-FR-V---TKLHTI------S---R------G-T-QEL-----DL--SN....SNQGLAET...............................................-   104
A.GM.x.ISY                -TERAD--GV-RK----R---------Q-L---R---N-R---E---K-I--------T-----A-P---QT-----G-T-QTL-----T..........Q-LAET...............................................Q    97
A.GM.x.MCN13              -TGRAD-----RK--------------Q-L---S---N-R---KQ--R--V----K--T-----A-S--GRT--H--E-T-QDL-----SF--SSEGTDSNQ-LAKN...............................................-   108
A.GM.x.MCR35              -TGRAD-----RK--------------Q-L---S---N-R---KQ--R--V----K--T-----A-S---RT--H--E-T-QDL-----SF--SSEGTDSNQ-LAKN...............................................-   108
A.GW.86.FG                -TERAD--G-QRK----R---------Q-----S---N-R---KQ--R-I-----S--T-----A-S---R---H--G-T-QDL------L--SPESTNSNQ-LAEA...............................................-   108
A.GW.87.CAM2CG            -TERAD--G-QRK----R---------Q-----S---N-R----Q--R-I--------T-----A-P---RT--H--E-T-QDL-----HP--SQ.......-LAEA...............................................-   101
A.GW.x.ALI                -TERAG--D-QRK----R---------Q---------N-R----Q--G-IV------FT-----ASS---R-V-H--G-T-QDL-----DL--SSESADNNQGLAET...............................................-   108
A.GW.x.MDS                -NERAD--G-QRK----R---------Q-----R---N-R----Q--R-I-----S--T-----A-S---QTV----G-T-QDL-----HL--SQ.......-PAAT...............................................-   101
A.IN.95.CRIK_147          -NERAD--G-QRK----R---------Q-----S---N-R----Q--L-I-T---S--T-----ANS-V-QT-----G-T-QEL-----HP--SQ.......-LAET...............................................-   101
A.IN.x.NNVA               -TERAG--GPERK----R---------Q-----R---N-R----Q--I-I-----S--T-----A-S-V-QT-----G-T-QEL-----HP--SQ.......-LAEA...............................................-   101
A.SN.85.ROD               -NERAD--G-QRK----R---------Q-----S---N-R---KQ--R-I-----S--T-----A-S---QT--H--G-T-QEL-----HL--SQ.......-LAET...............................................-   101
B.CI.88.UC1               -TTR-K..D-Q-G---L----------QT----S---N-R---K--GL-I-------R-LS-S--EE-----V-R--E-TV-DL-N---S--...TAQAFTCIP-VWDQLVPRSNPSSNEGCERDSCEHRKSPMESSQKDSGSNHRDPQEDQTRT-   151
B.CI.AB485670             -TTR-K..D-Q-G---L----------QA----S---N-R---K--GL-I-------R--S-S--EE-----V-R--E-T--DL-N---S--...TTQAFACIP-VWDQLAPRSNPSSNEGCGRDSCERGKSPMGSSQKNGGGNHRGPQENQTRT-   151
B.CI.x.EHO                -NAR--..D-Q-G---L----------Q-----S---N-R---KQ-GL-I-------HPL--S--EG-------R----I-KDL-N---S--...TAQASTCIP-IWDQLVPRSNPSSSQGCGRDSCERGEDLVGSPQESGRRDHCNTQEDQTRG-   151
B.GH.86.D205              -TAR-G..D-Q-E---L----------Q-----S---N-R---K--GL-I-------H--STA-AEE--N----R----TV-DL-N--P-LNQSPTTQAPGCVP-VWDQLVPRSAPSGSKGYGRNSCECRRDLMGGSQESGESNHRDPQENQTRT-   154
B.JP.01.KR020             -TTR-K..D-Q-G---LR---------Q-----S---N-R------GL-I-----Q-HPL--S--EE--N-------K-TV-DL-T---SI-...TAQ-STCIP-IWDRLVPRSNPSSDEGCGRDSYKHRKGPMGGSQKNSEGNRRDPQEDQTRTR   151
G.CI.92.ABT96             ---L-.------------F--------Q---X-----N-R-K-KQ--L-I-----------X--ARE---------S-T-QDX--S--AV-KN-Q--PSN...................................................-   101
AB.CI.90.7312A            -TAR-K..D-Q-GI--L----------Q-----S---N-R---K--GL-I-------HPL-NS-AEE------RR----TV-DL-N---SS-...TTQAPVCVP-IWDRLVPRSSPSSSGGYGRDSCEHREDLMGGSQEDGEGNHRSPQKNQTGA-   151
AB.CM.03.03CM_510_03      -TTR--....E-E---L----------H---------N-R---K--GL-I-------R--SAA-AEE--N----R----TV-DL-N------...TTQAPVCIP-VWDRLVPRSAPSSSEGYERDSCECGRDLMGSSQGGGESDPRDPQKNQTRT-   149
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307   -NAR-K..D-Q-----L----------QA----S---N-R---K--GL-I-------HPL--S-AEE------RR-------DL-N---SS-...TTQAPACAP-IWDQLVPRSNPSRSEGCGRDSYEHQQDPMGGSQKDGEGNHRNPQKNQTRT-   151
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716   -NTR-K..D-Q---G-L----------QA----S---N-R---K--GL-I-------HPL-T--AEE------RR----T--DL-N---SS-...TTQAPACTP-VWDQLAPRSSPSRREGCGRDSCERQQDHMGGSQKNGEGNHRDPQKDQTRT-   151
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842   -TAR-K..D-Q-G---L----------QA----R---N-R---K--GL-I-------HPL-NS-AEE-----VRR----T--DL-N---SS-...TIQGPARTP-VWDQLAPRSSPSRCESCGRDSYERQQDHMGGSQEGGEGNHRNPQKXQTRT-   151
U.FR.96.12034             ---P-E..GVQR-----------------------N-R----Q--L-I-----K--T-------S-V--------G---QDL-E--AVV--H.......Q-TSAP...............................................-    99
MAC.US.x.17EC1            -N---------------------------------------------------------------------------------------------------------...............................................-   108
MAC.US.x.17EFR            -N-------------------------------------R-------------T-----------------------------------------------------...............................................-   108
MAC.US.x.1937             ----XX-----R---------------------------R-------------------------------------X------------I----X-----------...............................................-   108
MAC.US.x.2065             ---------------------------------------R---------X----------------------------------------I----------X-----...............................................-   108
MAC.US.x.251_1A11         --S------------------------------------R-----------------------------------------------------------K-------...............................................-   108
MAC.US.x.251_32H_PJ5      --S------------------------------------R--------------------------------------------------------G---N------...............................................-   108
MAC.US.x.251_BK28         --S---------------------S--------------R-----------------------------------------------------------KG------...............................................-   108
MAC.US.x.80035            ---------------------------------------R-------------------------------------------------------------------...............................................-   108
MAC.US.x.81035            ---------------------------------------R-------------------------------------------------------------X-----...............................................-   108
MAC.US.x.85013            --X------------------------------------R-------------------------------------------------------------------...............................................-   108
MAC.US.x.92050            ---------------------------------------R--------------------------------------------------I----------------...............................................-   108
MAC.US.x.92077            ---------------------------------------R-------------------------------------------------------------------...............................................-   108
MAC.US.x.93057            --------------------------X------------R-------------------------------------------------------------------...............................................-   108
MAC.US.x.93062            ---------------------------------------R--------------------------------V----------------------------------...............................................-   108
MAC.US.x.95058            ---------------------------S-----------R-------------------------------------------------------------------...............................................-   108
MAC.US.x.95086            ---------------------------------------R-------------------------------------------------------------------...............................................-   108
MAC.US.x.95112            ---------------------------------------X-------------------------------------------------------------------...............................................-   108
MAC.US.x.96016            ---------------------------------------R-------------------------------------------------------------------...............................................-   108
MAC.US.x.96020            ---------------------------------------X-------------------------------------------------------------------...............................................-   108
MAC.US.x.96072            ---X-----------------------------------R-------------------------------------------------------X---X-------...............................................-   108
MAC.US.x.96081            ---------------------------------------R-------------------------------------------------------------------...............................................-   108
MAC.US.x.96093            ---------------------------------------R-------------------------------------------------------------------...............................................-   108
MAC.US.x.96114            ---------------------------------------R--------------------------------X----------------------------------...............................................-   108
MAC.US.x.96123            ---------------------------------------R--------------------------------V----------------------------------...............................................-   108
MAC.US.x.96135            ---------------------------------------R-------------------------------------------------------------------...............................................-   108
MAC.US.x.97009            ---------------------------------------R---------------------X---------------------------------------------...............................................-   108
MAC.US.x.97074            ------------------------------X--------R-------------------------------------------------------------------...............................................-   108
MAC.US.x.MAC239_87082     ---------------------------------------R----------------------------------------X--------------------------...............................................-   108
MAC.US.x.MM142            -RS-TG-----R-----------------S-S------KR----Q---------------------------------------------I---------N-----A...............................................-   108
MAC.US.x.SMM142B          -RS-TG-----R-----------------S-S------KR----Q---------------------------------------------I-----LRRIR-----A...............................................-   108
MAC.US.x.r80025           ---------------------------------------R-------------------------------------------------------------------...............................................-   108
MAC.US.x.r90131           ---------------------------------------R-------------------------------------------------------------------...............................................-   108
MNE.US.82.MNE_8           --S-AE-----R-------------------------N-R----Q--------------------N-----V------------------I--I-H----NP-----...............................................-   108
MNE.US.x.MNE027           --S-AE-----R------------------S------N-R----Q----F------V---------------------------------I--I-H----SP-----...............................................-   108
SMM.SL.92.SL92B           -Q-P-E#.#--R-------I-------A-----S---N-R---K---I-IV------------A--DI------FDS-S-Q-L-E---TV--T-R-QSA-.....................................................-    99
SMM.US.x.F236_H4          --ST-E#.#--R------F--------Q---------R-R---Q---I-------------V-----------G----EL-----SA--P-N-VAKSP....................................................-   100
SMM.US.x.H9               --SN-E#.#--R------F-------XX---------R-R---XQ---I--X-----------A-----------G----XL-N--ASA--P-K-AA-SP....................................................-   100
SMM.US.x.PBJ14_15         T-SNGE#.#--R----------S---D---------R-R---Q---I-------------V-----------R----EL-N--ASA--P-K-AA-SP....................................................-   100
SMM.US.x.PBJA             --SN-E#.#--R--------------D---------R-R---Q---I-------------V-----------R----EL-N--ASA--P-K-AA-SP....................................................-   100
SMM.US.x.PBJ_143          --SN-E#.#--R-------------XX---------R-R---XQ---I--X-----------A-----------G----XL-N--ASA--P-K-AA-SP....................................................-   100
SMM.US.x.PBJ_6P6          --SN-E#.#--R--------------D---------R-R---Q---I-------------V-----------R----EL-N--ASA--P-K-AA-SP....................................................-   100
SMM.US.x.PGM53            --SSAG-----R------F--------Q---------R-R---Q---I-------------A-S-----V----D-SL-N------SV----.....-NP--R--................................................-   105
SMM.US.x.SME543           --##TE-##---------F--------Q---------R-R---Q---I-----------N---------------G----DL-----SA--T-K-AAKS-.....................................................-    99
STM.US.x.STM              --DQ-E#.#--------QF--------Q---------N-R----Q--N------N---------AS------V----G-S-QDL----P-L-KD-Q-TA-N.....................................................-    99
```

signal peptide end gp120 start
Env start

```
MAC.US.x.239             MGCLGNQLLIAILLLSVYGIYCT..LYVTVFYGVPAWRNATIPLFCATKNRDTWGTTQCLPDNGDYSEVALNVTESFDAWNNTVTEQAIEDVWQLFETSIKPCVKLSPLCITMRCNKSETDRWGLTKSITTTASTTSTTASA.......KVDMVNETSSCIAQDNCT.GL 160
A.CI.88.UC2              -EPGR----AV---T-ACL---K..Q---------V----S---------------I------D--Q-IP-----A----D------------R------------T---VA-N--PVTGNNTNA-AKP-AARP--NP..........SYLTII--S-T-VGA----.-- 157
A.DE.x.BEN               -EPGR---FVV---T-ACLV--S..Q-------I---K--S---------------I------D--Q-II-----A------------V----H------------T---VA-N-SRVQGNTTTPNPRTSSSTTSRPP-..........SAASII----N--ENNT-A.-- 158
A.DE.x.PEI2              -.DSR---IV----T-ACL---A..Q-------I---K--S-------R-------I------D--Q-IP-----A------------V----N-----V------T---VQ-E--STS-ESSNS-SEGS-VP..................EIL---T---TNNS-S.D- 148
A.GH.x.GH1               -.-GKSL-CV-S--A-A-LV---..Q---------V----S---------------I--K---D--Q-IT-----A----D-------V----S------------T---VA-S--STTNNTTTTGSTTGM...................SEI--.T-PSYS-----.-- 145
A.GM.87.D194             -EPGR----V----T-ACL---K..Q-------I------S---------------I------D--Q-IT-----A----D------------R------------T---VA-N--ITSGTTATPSPP....................NITIID-N-T--GDN---.-- 146
A.GM.x.ISY               -.SGKI---V-F--T-ACL----..K---------V-K--S---------------I------D--Q-IP-----A----D-I-----V----N------------T---V--N--A-TESAVAT-SPSGP....................--I-D-DP--QLN--S.-- 146
A.GM.x.MCN13             -MGGR----V----T-TCL----..N-------I------S---------------I------D--Q-IT-----A----D------------N------------T---VA----NTDARNTTTPTTASPRT.............IKP-TEIS-N----RAN--S.-- 153
A.GM.x.MCR35             -MGGR----V----A-TCL----..N-------I------S---------------I------DE-Q-IT-----A----D------------N------------T---VA----NTDARNTTTPTTASPRT.............IKP-TEIS-N-T--RAN--S.-- 153
A.GW.86.FG               -KGSK-------V-A-A-L-H-K..QF------I------S---------------I------D--Q-IT-----A------------V----N------------T---VA-N-TRNM-TWT-R-DTQ....................NITIINDT-HARA-----.-- 146
A.GW.86.vcp              -KGSK-------V-A-A-LTH-K..QF------I------S---------------I------D--Q-I------A------------V----N------------T---VA-N-TRNM-TST-T-DTQN...................ITII-D--P-VRA-----.-- 147
A.GW.87.CAM2CG           -ERGR---------A-ACL---R.QQ-----------K--S---------------I------D--Q-IP-----A----D--I---------N------------T---VA-K--I-TS-TTMIRTTTPS--................-EAPISDN-P--RTN--S.-- 152
A.GW.x.ALI               -MSSR----VT---A-ACLV--K..Q-----------K--S---------------I------D--Q-I------A----D-------V----R------------T----A-K-SNIS-ESTTTSP-PGS................TLKPLI--SDP--KA---PR-- 151
A.GW.x.MDS               -TRKMH--------T-ACL---KPQQ-------I------S---------------I------D--E-I------A----D-------V----S------------T---VA-N-SRLSDSASTRNTTTNA--A--TIR-TTIAP....RNTTIS-N-P--RA---S.-- 165
A.IN.95.CRIK_147         -AHE-T-----F--T-ACL---K..Q-------I---K--S-------R-------I------D--Q-IV---A-A----D------------N-----T------T---V-----T-T-TTTTAPT-TSAGSTA-P.............-PI----NT--MHAN--S.-- 155
A.IN.x.NNVA              -TRERA---VV---T-TCL---KQ.Q-------I---K--S-----------------------D--Q-I------A----D-------V----N-----T------T---VA-E-KNR--GNATT-APT--PEINET..............TEIS-NT--VRG---S.-- 154
A.SN.85.ROD              -...M---------A-ACLV---..Q---------T-K----------R-------I------D--Q-IT-----A-----------------H------------T---VA-K-SST-SSTGNN-T-KS-STT--TP-D.........QEQEIS-DTP-ARA---S.-- 155
B.CI.88.UC1              -AHTS-H-F-LL--I----FLGHKKN-------I-------V------T-------V---------T-ISV-I--A-----------VD---S------------T---VA----NTG-NTTTKPITTPI-TTKP.............SENLL-D--P--KN-T-P.-I 156
B.CI.AB485670            -AHINSH---SL--I----CM-K..Q-------I-------V------A-------V-----S---T-ISV-I--A-----------VD---N-----L------T---VA-N-STNN-RTNNT-A-T--GN---P..............IV---AIP-VKAN--S.-I 153
B.CI.x.EHO               -AHVN-Y--VTL--I-I--YMGK..NF------I---K--S-------R-------V------D--T-IQ--I--A----D----D--TK---S------------T---V--K---.TWSSASKETTTSSASLRS--.............QTLL--D-K--QN-S-A.-I 154
B.GH.86.D205             -AYFSSR-P--L--IGIS-FV-K..Q-------I-------V--I---T-------V---------T-IR--I--A----D----Q--VD---R------------T---VA-N-S-T--NPGNASSTT--KPT---R...........GLKTI---DP--KN-S--.-- 156
B.JP.01.KR020            -AHINKY-FA-L--I-I--FMGE..DF------I---K---V----------I---V------D--D-I---I--A----D-------VA---N------------T---V--N-SNLN-TANTT-ANNI-A...............SKNIS-L-GND---RD----.-I 152
G.CI.92.ABT96            -AY--------TX---T--F---..K-------I------SV---------------------D----L------A----D-------V----N-----T------T----A-----T--NK----GTT-V-PA-VP--KM.......VTAEL--S--Q-LMY----.-I 160
AB.CI.90.7312A           -.-GK-L-FV-S--A-A-L----..K---------V----S---------------I------D--Q-I------A------------V----S------------T---VA-S--STTATTTPPSTTNN--TTEPT-...........GGPEI---FP-MRT-----.-- 155
AB.CM.03.03CM_510_03     -AYSSSC-P-TL----IC-FTXK..Q-X-----I---X--XX--X-----------I------D--Q-IT-----A----X------------R------------T-XXVA-N-TTT-ATPQNT-TRN....................TTIIEDNDP--SRN---.-- 146
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307  -.-GK-L-FV-S--A-ACL--S-.KK---------V----S-------Q-------V----------Q-I------A------------V----N------------T---VA-N-TN.A-SSTNI-RPXS-ID..............NITTTEI-X-----QR-S--.-- 152
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716  -.-GK-L-F--S--T--SL--SA.KK---------V----S-------Q-------V------D--Q-I------A----D-------V----N------------T---VA-N-TN..-TKSNTNGNVNI.................TGTTLI----P--RN-S--.-- 148
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842  -.WGK-L-F--S--A-ACL--S-.KK---------V----S---------------I------D--Q-I------A------------V----N------------T---VA-N-TNTN-NTTNTPT-S-.................GGGLI----P--RN-S--.-- 148
U.FR.96.12034            -A---------L-C-NACV----..Q-------I--------------N-------------------L------A------------V----S------------T----A---S-T--N-----GTAA--T-PAMQES-K..........VI---EP--RNNS-S.-- 157
MAC.US.x.17EC1           -----------------------..----------V--------------------------------M-------------------------------------------------------------------------RV.......---------------A.-- 160
MAC.US.x.17EFR           -----------------------..----------V--------------------------------M-------------------------------------------------------------------------RV.......---------------A.-- 160
MAC.US.x.1937            ------------X----X---X-..-------------------------------------------M----------------------------------------------------------------X-X----.......SAX--------X--------.-- 160
MAC.US.x.2065            -----------------------..--------------------------------------X----M-----------X-------X--------------------------------------------X------.......SA------------------.-- 160
MAC.US.x.251_1A11        -----------------------..-------------------------------------------L-----------E-------------------------T---------------------S---TAAPKAMSE........-IN-I-------VH----.-- 159
MAC.US.x.251_32H_PJ5     -----------------------..Q----------------------E-------------------L-----------E----------------------------------------K------L----P-AP-A--........-I----------TH----.-- 159
MAC.US.x.251_BK28        -----------------------..Q------------------------------------------L-----------E-----------------------------------------------S--ITTAAP-S-PVSE.....-I------------N---.-- 162
MAC.US.x.80035           ------X----------------..-------------------------------------------M-----------------------------------X-----------------------------------.......SA------------------.-- 160
MAC.US.x.81035           -----------------------..Q------------------------------------------M----------------------------------------------------------------------T.......SAX-----------------.-- 160
MAC.US.x.85013           ----------------------X..X------------------------------------------X-----------------------------------------------------------------------.......SAE-----------------.-- 160
MAC.US.x.92050           -----------------------..-------------------------------------------M-----------------------------------------------------------------------.......SA------------------.-- 160
MAC.US.x.92077           -----------------------..-------------------------------------------M-----------------------------------------------------------------------.......SA------------------.-- 160
MAC.US.x.93057           -----------------------..Q------------------------------------------M------------------------------------------------X------------------PX--.......SAX---------X-------.-- 160
MAC.US.x.93062           -----------------------..-------------------------------------------M-----------------------------------------------------------------------.......SA------------------.-- 160
MAC.US.x.95058           -------------------X---..-------------------------------------------M-----------------------------------------------------------------------.......SA-------X----------.-- 160
MAC.US.x.95086           -----------------------..Q------------------------------------------L-----------------------------------------------------------------------.......SAE-----------------.-- 160
MAC.US.x.95112           -----------------------..-------------------------------------------M-----------------------------------------------------------------------.......SA------------------.-- 160
MAC.US.x.96016           -----------------------..-------------------------------------------M------------------------------------------------------------XA---------.......SAX-----------------.-- 160
MAC.US.x.96020           -----------------------..-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------.......SA------------------.-- 160
MAC.US.x.96072           ---P---------X---------..Q------------------------------------------L-----------------------------------R----------------------------X-----T.......SA-------------X----.-- 160
MAC.US.x.96081           -----------------------..-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------.......SA------------------.-- 160
MAC.US.x.96093           -----------------------..------X------------------------------------L-------------------------------------------------X------------------X--.......SAE-----------------.-- 160
MAC.US.x.96114           -----------------------..-------------------------------------------M-----------------------------------------------------------------------.......SA------------------.-- 160
MAC.US.x.96123           -----------------------..X---X--------------------------------------L------------------------------------------------X-------------------X-X.......SA------------------.-- 160
MAC.US.x.96135           -----------------------..-------------------------------------------M------------------------------------------------X-------------------X--.......SA------------------.-- 160
MAC.US.x.97009           -----------------------..-------------------------------------------M-----------------------------------------------------------------------.......SA-----------------A.-- 160
MAC.US.x.97074           -----------------------..-------------------------------------------M---------------------------------------------------------X-------------.......SA------------------.-- 160
MAC.US.x.MAC239_87082    -----------------------..-------------------------------------------M-------------------------------R---------------------------------------.......SA------------------.-- 160
MAC.US.x.MM142           ----------------------I..Q-------------------------------------D----L-----------E----------------------------------------K------S-------T--TAK...SVETR-I-----P-VVH----.-- 163
MAC.US.x.SMM142B         ------------CSKCLW.-I-I..Q-------------------------------------D----L-----------E----------------------------------------K------S-------T--TAK...SVETR-I-----P-VVH----.-- 162
MAC.US.x.r80025          -----------------------..Q------------------------------------------L-----------------------------------------------------------------------.......SAE-----------------.-- 160
MAC.US.x.r90131          -----------------------..-----------------------N-------------------M-----------------------------------------------------------------------.......SA------------------.-- 160
MNE.US.82.MNE_8          -------------F--A-----I..Q--------------------V-R--------------D----L---I-------E------------H------------T------K-------K------S----P-AIP-.......KAEAIKV---N-P--NH----.-- 160
MNE.US.x.MNE027          -------------F--A-----I..Q--------------------V-R--------------D----L---I-------E------------H------------T------K-------K------S----AP-TK-TTT......KEIEV---N-T-VNR----.-- 161
SMM.SL.92.SL92B          -A-P-LH---D--F---L-TW-A..Q---I---I--------------Q-------V-----------L------A----D------------N------------T----A-K---N--------RAA---S-P-T-SPLTAASP..SGEEI--D-M--TKNN--S.-I 165
SMM.US.x.F236_H4         -----------L--V--LE-C-V..Q-----------K-------------------------D----L-I----A----D------------N------------T----A-----T--------GNAG--TTAIT---.....TPSVAENVI--SNP--KNNS-A.-- 162
SMM.US.x.H9              -----------LS-X-AS----V..Q---------------V------R-------------------L-I----A----D------------N------------T------------XX-----GXPAP-TTQ----.....PPSPIIAKV--DSDP--RSN---.-- 162
SMM.US.x.PBJ14_15        -----------L----AS----V..Q-------I-------V--------------------------L-I----A----D------------N------------T-------------------GTPAP-TTQ-T--QASTTPTSPITAKV--DSDP--KIN---.-- 167
SMM.US.x.PBJA            -----------L----AS----V..Q-------I-------V--------------------------L-I----A----D------------N------------T-------------------GTPAP-TTQ-T--QASTTPTSPITAKV--DSDP--KIN---.-- 167
SMM.US.x.PBJ_143         -----------L--X-AS----V..Q-------I-------V------R-------------------L-I----A----D------------N------------T------------XX-----GXPAP-TTQ-T--QASTTPTSPITAKV--DSDP--RSN---.-- 167
SMM.US.x.PBJ_6P6         -----------L----AS----V..Q-------I-------V--------------------------L-I----A----D------------N------------T-------------------GTPAP-TTQ-T--QASTTPTSPITAKV--DSDP--KIN---.-- 167
SMM.US.x.PGM53           ----------------A------..Q-----------K-------------------------D----L-I----R-----------------N------------T----------T---------NEIP-TT--T--K..SPKAEAITAKVI--SDP--SNN---.-- 165
SMM.US.x.SME543          -----------L--V--LE-C-V..Q-----------K----------R--------------D----L-V-I--A-----------------N------------T----A-----T--------GRAE--TTAK---S...TTTTTVTPKVI--GD---KNNS-A.-- 164
STM.US.x.STM             -A-P------------ACLT---..Q------------------------------------------L-I----A----D------------N------------T----A-----N---K----GKTV--VTP-AAA-A.......T-PEL-------VSNN---.-- 160
```

```
                                                                                                                                                                                     |--------V3--------
                                 *                         *                 *        *            *         *           *       *                                               *
MAC.US.x.239              EQEQMISCKFNMTGLKRDKKKEYNETWYSADLVCEQGNN.TGNESRCYMNHCNTSVIQESCDKHYWDAIRFRYCAPPGYALLRCNDTNYSGFMPKCSKVVVSSCTRMMETQTSTWFGFNGTRAENRTYIYWHGRDNRTIISLNKYYNLTMKCRRPGNKTVLPVTIMSGLV 329
A.CI.88.UC2               GD-G-VN--------EQ--I-G-TD----D-V--DST-K.--TNTT---R-------K---------SMK----T-----------------A-N-P---AA------------------------------------------H-----H-K-------V-I-L---HR 326
A.DE.x.BEN                GY-E-MQ-E---K--EQ---RR-KD---LE-V--DNTT.....AGT---R-----I-K----------M---------F-------------E---T---AA------------------------------------------------R-K---------I-L----- 323
A.DE.x.PEI2               GS-EVVD-R------QL--PQQ-S-----K-V--DTT-G...TSRK-----------T----------M---------LC------------E---P---AAT----------------------------------------TH-----H-K-----S---I-LR--R- 315
A.GH.x.GH1                GK-EIVN-Q-Y----E-----Q-------K-V---SN-T.KDGKN------------T-----------K----------------------E-------A-T---------------------------------------------SIH-K-------V-I-L----- 314
A.GM.87.D194              GK-EVVE-E------EQ---RK--DA---R-V--DKT-G....TGT---R-------K----------MK--------F-------------E-------AA-------------------------------K----------------H-K-------V-I-L---RR 312
A.GM.x.ISY                RE-D-VE-Q------EL----Q-S-----K-V---SD-S..TDRK------------T----------M---------FV------------E-N-----A-T--------P---L---------------------------------IL----E----V-I-L---RR 314
A.GM.x.MCN13              GE-EVVN-Q------E-----Q-S-----K-V---GNGT....TDT-----------T----------M---------F-------------A-N-----AAT------------------------F---------------------IH-K-------V-I-L----R 319
A.GM.x.MCR35              GK-EVVN-Q------E-----Q---A---K-V---GNGT....T-T-----------T----------M---------F-------------A-N-----AAT------------------------F---------------------IH-K-------V-I-L----R 319
A.GW.86.FG                KE-E--D-Q-S----E---R-Q-T-A---K-V--DNN...-SSQ-K-----------T----------M---------F-------------A-N-----AAT------------------------------K---------NF-----H-K---------I-F---FK 313
A.GW.86.vcp               KE-E-VD-Q------E---R-Q-T-A---K-VI-DNNT...SSR-K-----------T----------M---------F-------------A-N-----AAT--------S---------------------KN--------NF-----H-K---------I..---FK 312
A.GW.87.CAM2CG            -E-KIVK-H------E-----Q-------S-V--DNSTDQ-T--TT-----------T----------M---------F-I------K----A-N-----A-T------------------------------K----------H---S-Y---------V-I-L---QR 322
A.GW.x.ALI                GD-E-VN-R------Q---P-Q-------K-V---PF-T.-T-QT------------T--------------------------D-I-----A-N-----AAT-----------------------------------------H-----H-K-------V-I-L----I 320
A.GW.x.MDS                -E-E-VK-Q------QI----Q-------S-V--GEM--.-T-Q-----S-------K---------TM---------F-------------Q-N-----A-T------------------------------K---------AS---SLH-K-------V-I-L----- 334
A.IN.95.CRIK_147          GE-EVVN-E------V---P-T-------R-VD--PDST..T-SRK-----------T---------D------------------------A-N-----A-T-------------------------L---SKSD------------SIH-K-------T-I-L---YK 323
A.IN.x.NNVA               RE-EIVI-Q------I---P-R-------S-V---PDSTTSTRNNSSSGQ-MR-WYMRD--------DM-----------------------E-N-T---AA------------------------------S-----------H---SIY-K-------V-I-H-P--- 324
A.SN.85.ROD               GE-ET-N-Q------E-----Q-------K-V---T.--.ST-QTQ-----------T----------------------------------A-N-----A-T---------------------------------------------SLH-K-----I-KQIML---H- 323
B.CI.88.UC1               GL-NTVD-Y------R--E--Q-KD---EK--E-NGNS....TSTI---RT----------------SL-----------------------------------------------------T-----M---SK----------------H---------I-I------N 322
B.CI.AB485670             GL-DVVN-T------RQ-ER-Q--D---RR--E--GTR........---RT----------------SL-----------I------------HN---------------------------------M--------------R------H-----------I-----RR 315
B.CI.x.EHO                GL-E--D-Q-K-------ES-Q-KD---KQ-----K-T..RS---K--IKT----I-----------SL---------F--------K------N-------.LY----------------------------K---------S------H-K-----M-V-IRTV--IL 321
B.GH.86.D205              GE-EIMQ-N-S----R--EL-Q-KD----E--E-NNTR...KYT----IRT---TI-----------SL---------FF--------------N-----A----------S--------------------EK---------T----SIH-K-------V-IRTV---L 323
B.JP.01.KR020             -F-N-VT-R-------V-EP-T--D---AE-VQ-........-G---HIKT----I-----------QL---------F-FM----S-------N--------------------------------------KS---V-----K----IH---------V--------I 314
G.CI.92.ABT96             QS-S-VG-----------QR---------Q--QX--S-K.SE-------R----------------------------F-------------A-N-------T----------------------------------------------IX-----------I------- 329
AB.CI.90.7312A            GE-E-VD-Q------E---T-Q-S-----K-V---SN-A.SDGRD------------T--------------------F---------------N---------------------------------M---SK---------------IH-K-------V-I-L----- 324
AB.CM.03.03CM_510_03      -N-E-VT-N-S----EQ----R-------Q-V--DKN-SSETLNKT---R-------K---------TM-----T-----------------Q-N-----AA----I-------------------------------------------H-K-------V-I-L-P--- 316
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307   GE-E-VQ-Q-D-I--E-----R-------K-V--GEA-...--I-------------T--------------------F--------E----T-N-------------------------------------------------------H-K-------V-I-L----- 319
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716   GE-GIVQ-Q-D----E-----R-------K-V---TN-G.-NRTD----K-------T--------------------F--------D----KSN-------------------------------------------------------H-K---------I-LS--RR 317
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842   GE-GIVQ-Q-D----Q-----R-------K-V---TN-G.-NGTN------------T--------------------F-M-------------N-------------------------------------------V----S------H-K-------V-I-L----- 317
U.FR.96.12034             ---PLV--R-----------Q--K-----H-I----NT..SES--K------------------------------------------------N-------T---RG--------------S---------------------------Y------------------- 325
MAC.US.x.17EC1            ---------------N-----------------------.-----------------K-------------------------------------------------------------------------------------------I-------------------- 329
MAC.US.x.17EFR            ---------------N-----------------------.-----------------K-------------------------------------------------------------------------------------------I-------------------- 329
MAC.US.x.1937             ---------------------------------------.--------------------------------------X-----------------------------------------------------------------------------------------X- 329
MAC.US.x.2065             -----X---------------------------------.----------------------------------------------------------------------------------------------------------------X----------------- 329
MAC.US.x.251_1A11         ------G-------------------------------S.---------------------------------------------------------------------------------------------------------I-----------------Q-- 328
MAC.US.x.251_32H_PJ5      ------G------------T---------T--------S.-D-------------I-----------T------------------------------------------------------------------------------------------------------ 328
MAC.US.x.251_BK28         ----------T--------T---------T--------S.-D-------------------------T------------------------------------------------------------------------------------------------------ 331
MAC.US.x.80035            ---------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 329
MAC.US.x.81035            ---------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 329
MAC.US.x.85013            -----------------------------X---------.-D-------------------------X------------------------------------------------------------------------------------------------------ 329
MAC.US.x.92050            ---------------------------------------.--------------------------------------------------------------------------------------------------------X----X-------------------- 329
MAC.US.x.92077            ---------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 329
MAC.US.x.93057            -----------------X-X-------------------.--X---------------------------------------------------X--------------------------------------------------------------------------- 329
MAC.US.x.93062            ---------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 329
MAC.US.x.95058            -----------------------------X---------.-X----------------------------------------------------NX-------------------------------------------------------------------------- 329
MAC.US.x.95086            -----------------------------X---------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 329
MAC.US.x.95112            ---------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 329
MAC.US.x.96016            --------------------X------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 329
MAC.US.x.96020            ---------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 329
MAC.US.x.96072            --------------------X------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 329
MAC.US.x.96081            ---------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 329
MAC.US.x.96093            ---------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 329
MAC.US.x.96114            ---------------------------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 329
MAC.US.x.96123            ---------------------------------------.--------------------------------------------------------------------------------------------------------H------------------------- 329
MAC.US.x.96135            ---------------------------------------.--------------------------------------------------------------------------------------------------------H------------------------- 329
MAC.US.x.97009            -----------------X--------------X------.--------X--------------------------------------------------------------X---------------------------------------------------------- 329
MAC.US.x.97074            -------------------------X-------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 329
MAC.US.x.MAC239_87082     ---------------X-----------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 329
MAC.US.x.MM142            ---P----------------------------------S.-------------------C---D------C-----------------------N---------------------R---------------------------H----------------------A-- 332
MAC.US.x.SMM142B          ---P----------------------------------S.-------------------C---D------C-----------------------N---------------------R---------------------------H----------------------A-- 331
MAC.US.x.r80025           -----------------------------X---------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 329
MAC.US.x.r90131           -----------------X---------------------.---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------- 329
MNE.US.82.MNE_8           ---P---------------RR-----------------S.-E----------------------------------------------------N-------------------------------------SK------------------------------------ 329
MNE.US.x.MNE027           ---P----------------R-----------------S.-ED--------------------------------------------K------N-------------------------------------SK-----------N------------------------ 330
SMM.SL.92.SL92B           ---P--G-Q---------Q-RQ-------R-------G-...ES--------------------------Y---------------------A-N--------------------------------------GS--------------I-------------------- 332
SMM.US.x.F236_H4          ---P--G--------N-------------R--I---SA-..ES--K---H------------------------------------S--L--A-N--------------------------------------KS---------------R----E-------------- 330
SMM.US.x.H9               ---P-V--------------R--------R------NS-GNETD-K------------------------X---------------------A-N-T-----------------------------------X-S----------X----R------------------- 332
SMM.US.x.PBJ14_15         ---P-V--------------R--------R------NS-..ETD-K----------------------------------------S-----A-N-T-------------------------------------S---------------R------------------- 335
SMM.US.x.PBJA             ---P-V--------------R--------R------NS-..ETD-K----------------------------------------S-----A-N-T-------------------------------------S---------------R------------------- 335
SMM.US.x.PBJ_143          ---P-V--------------R--------R------NS-ENETD-K------------------------X---------------------A-N-T-----------------------------------X-S----------X----R------------------- 337
SMM.US.x.PBJ_6P6          ---P-V--------------R--------R------NS-..ETD-K----------------------------------------S-----A-N-T-------------------------------------S---------------R------------------- 335
SMM.US.x.PGM53            ---P-V--R-------K------------R-I----STT.SR---K----------------------------------------------A-N-------------------------------------S-S--------------IR------------------I 334
SMM.US.x.SME543           ---P--G-------------I--------R--I---PA-..-S--K---Q------------------------------------S-----A----------------------------------------NS----------------------------------- 332
STM.US.x.STM              -E-SLVG-------------R--------S--I---NVT..-E------R------------------L--------------------T--A-N-------------------------------------------------------S------------------- 328
```

```
                                   V3
                           ----------------
                                            *                                                      *      *                                  *                          *
MAC.US.x.239               FHS..QP.INDRPKQAWCWFGGKWKDAIKEVKQTIVKHPRYTG.TNNTDKINLT.APG.GGDPEVTFMWTNCRGEFLYCKMNWFLNWVEDRNTAN.....QKPKEQHKRNYVPCHIRQIINTWHKVGKNVYLPPREGDLTCNSTVTSLIANIDW...IDGNQTNITMSAE  485
A.CI.88.UC2                ---..-AV--KK-R------K-N--G-MQ-----LAG----K-.--D-S---FV.K--V-S-----Y---------F--N-T-------N-TSQK...........Q---A---------------QY--------E---------I-----....T--------F---  476
A.DE.x.BEN                 ---..--.--T--R----R---R-RE-MQ-----L-Q----K-.I-D-G---F-.K--A-S----A--------------N-T--------K-QTR..............---.---K--------------------E-A-E-----I-----I..DKNRTH----F---  471
A.DE.x.PEI2                ---..R-I--E-----------D--K-MQ-----L------R-.--D-Q---F-.Q--K-S-A--VY------------N-TR----I-N-AHPQ.............---A------------R--Q-I-------E-V-------I-----M....FD---S--F---  464
A.GH.x.GH1                 ---..--.--T--R------K---RE-MQ-----LI-----K-.--D-KN--F-.K--R-S----AY------------N-T-------N-PNQT...........QH--A---------------------Q---------I-----V....NS------F---  463
A.GM.87.D194               ---..R-VY-KK-G------Q-N-IE-MR-----LA-----G-.--D-G---F-.K--I-S-----Y------------N-T-------NKTNQT...........HG--A--------------T---------E---------I-----S....---------F---  462
A.GM.x.ISY                 ---..-KI--KK-R----R-K-E-RE-MQ-----L------K-.--D-N---F-.--EKDS----AY------------N-T-------NKTGQQ............H-------E--------------------E-S-E-----I-----V...DGD-R----F---  464
A.GM.x.MCN13               ---..--V--K--R------K-E--G-MQ---E-LA-----K-.--E-KN--F-.---K-S----AY------------N-T-----I-NKTHR-.................-------------------------E---------I-----A....N--N----F---  466
A.GM.x.MCR35               ---..--V--K--R------K-E--G-MQ---E-LA-----K-.--E-KN--F-.---K-S----AY------------N-T-----I-NKTHR-..................------K--------------------E---------I-----A....NE-N-D--F---  466
A.GW.86.FG                 ---..--V--KK-R------E-Q--E-MQ---E-LA-----K-NRSR-EN-KFK.---R-S-----Y---------S---N-T-------N-TGQK...........Q---A--R---------R----L-------E---------I-----A.....-D-----F---  463
A.GW.86.vcp                ---..K-V--KK-R------K-E--E-MQ---E-LA-----K-NRSR-EN-KFK.---R-S---AAY------------N-T-------N-TGQK...........Q---A---------------R----------E---------I-----T.....-D--D--F---  462
A.GW.87.CAM2CG             ---..R-I--K--R------K-N-TE-MQ-----LAE----K-.-K-ITD-TFK.--ER-S-----Y--S------F--N-T-------NKPNTT...............-A-----------------------E---------I-----E...R-NQT----F--D  473
A.GW.x.ALI                 ---..--.--K--R------K-E-RK-MQ---E-L------K-.--D-NQ--F-.K--R-S-A--VY----------H-N-T-------NKTGQE...........QH--A----K----I---A-------------E---------------T....---------F---  469
A.GW.x.MDS                 ---..--.--R--R------K-N-RR-MQ---E--I-----K-.-S-ITN-TF-.---K-S----AY------------N-T-------N-TDKP...........WH-------K-----------R---------E-V-------I-----D....KD------F--D  483
A.IN.95.CRIK_147           ---..R-V--T---------K-R----MQ---K-VAE---AV..-KDPKN-TFA.---K-S----EY------------D-T---D-I-N-P-RK..........AW-------------------H---------E---------I-----V..NEIDKR----F---  475
A.IN.x.NNVA                ---..--.--T--R------K-R--E-MQ------AE----R-.--I-E--KF-.---K-S----AY------------N-T-----I-N-TNE...........T-H-------K---------A-RH--------E---D-----I----EE.........----V-F--G  471
A.SN.85.ROD                ---HY--.--K--R------K------MQ---E-LA-----R-.--D-RN-SFA.---K-S----AY------------N-T-----I-NKTHR-................-A----K----------R----------E-S-------I---------...QNN------F---  472
B.CI.88.UC1                ---..--.L-T--R------K-N-IE--R---E--I-----K-.----ER-R-V.G-SA-S----RH---------F--N-T-------N-TGTT...........QK---T---K--V--------Y--------T-S---S---------VYYDGNDTK---------  475
B.CI.AB485670              ---..R-V--E--R------E-N-TE-MR---E-VM--------.IK-IT----V.G-SA-S---ARY---------F--N-T-------GK-GT..............------------------V--------Y--------L-S-------I----E-....--S-E---------  465
B.CI.x.EHO                 ---..--.--K---------K-N-TE--Q---E--KN----S-.-T-ISQ-R-A.EHARSS----RY------------N-TF------N-TGL................--AS------V-----I-R---------E-S----------------....--K-L----V---  470
B.GH.86.D205               ---..--.--K--R------K-N-TE------R--I-----K-GAK-ITSVK-VSEH-K-S---T-Y------------N-T-------NKTNTT...........R---A-----------------I--------E-S-------------NS....-NST---SV---  474
B.JP.01.KR020              ---..--.--Q--R--------N-TQ------E--A--------.--D-A--K-A.EHSQ-S----RY------------N-T-------N-TGI.............-K---------V--------------------H---------I---------...TNN-R---------  463
G.CI.92.ABT96              ---..--.--E--R-----------E-MQ---E-V----S-K-.--D-KX-TF-.T--E-S----K-----------------T-----I----MTL.....L--Q-RQR-----------------------------------------------------EE..NRSN-H---IF---  487
AB.CI.90.7312A             ---..--.--K--R------K-E-RE-MQ-----LI-----K-.--D-RN-TF-.K--T-S----AY------------N-T-------N-TGQT...........QH--A----K-------------------Q----------------V..DVGN-R----F---  475
AB.CM.03.03CM_510_03       ---..--.--R--R------R-N-TE-M------L------K-.--D-T---F-.K--E-S----AY------------N-T-------N-TGT............QH--A----K-------------------E---------I-----T....K-------F---  464
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307    ---..--.--E--R------E---RE-MQ-----LI-----K-.L-E-S---F-.K--X-S----AY-----X------N-T-------N-PNQT...........Q---A----K-------------------Q---------I-----X..RENESR----F---  470
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716    ---..--I--TK-R----R-R-R-RE-MQ------IE-------.-K-IS---F-.R--E-S----K-------------N-A-------N--Q-.............QL--A----S----------M---------E---------I---------..KD-T--A---F---  468
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842    ---..--.--N--R------K---XE-MQ-----LI-----N-.NKDIX---F-.K--T-S----AY------------N-T-----X-N-TGQ.............QH--A----K-------------------E---------I-----------...L-T------F---  466
U.FR.96.12034              ---..-A.--NN-----------N--G--Q---E--AN----H-.-K-ISQ---A.E-A.---S--K-----------------T--------N-SMEG.....-TSR-R------------V--------R------------------M-----R...-NK-----S----  481
MAC.US.x.17EC1             ---..-R.-----R-----------------------------.----------.--R.------------------------------------.....------------------------------------------------------...-------------  485
MAC.US.x.17EFR             ---..-R.-----R-----------------------------.----------.--R.------------------------------------.....------------------------------------------------------...-------------  485
MAC.US.x.1937              ---..--.----------R-X-E--------------------.----------.---.----------------------------------T-.....#EAK--XXXXX-------------------------------------------...-------------  485
MAC.US.x.2065              ---..--.-----------------------------------.--X-------.--X.----------------------------------T-.....------X-----------------------------------------------...-HE----------  485
MAC.US.x.251_1A11          ---..--.------------R----------------------.----------.---.------------------------------------.....------------------------------------------I-----------...T------------  484
MAC.US.x.251_32H_PJ5       ---..--.--------------N-------M------------.----------.--R.--------------------------------DVT-.....-R---R-R----------------------------------------------...T------------  484
MAC.US.x.251_BK28          ---..--.-----------------------------------.----------.---.--------------------------------DVTT.....-R---R-R----------------------------------------------...T-----S------  487
MAC.US.x.80035             ---..--.-----------------------------------.----------.---.------------------------------------.....--X---------------------------------------------------...-------------  485
MAC.US.x.81035             ---..--.-----------------------------------.----------.---.------------------------------------.....--XXXX-X----------------------------------------------...-------------  485
MAC.US.x.85013             ---..--.-----------------------------------.----------.---.----------------------------------T-.....---T--------------------------------------------------...-------------  485
MAC.US.x.92050             ---..--.-X-X-X----------------------X------.----------.--X.------------------------------------.....-----X------------------------------------------------...-------------  485
MAC.US.x.92077             ---..--.-----------------------------------.----------.---.------------------------------------.....------------------------------------------------------...-------------  485
MAC.US.x.93057             ---..--.--------------X--------------------.--D-------.---.----------------------------------T-.....--XX--------------------------------------------------...-------------  485
MAC.US.x.93062             ---..--.-----------------------------------.----------.---.--------------------------------..........----------------------------------------------------...-------------  479
MAC.US.x.95058             ---..--.----------R-E-X--------------------.----------.---.------------------------------------.....---TXR------------------------------------------------...-------------  485
MAC.US.x.95086             ---..--.-----------------------------------.----------.---.----------------------------------T-.....--X---------------------------------------------------...-------------  485
MAC.US.x.95112             ---..--.-----------------------------------.----------.---.------------------------------------.....------------------------------------------------------...-------------  485
MAC.US.x.96016             ---..--.-----------------------------------.----------.---.----------------------------------T-.....HXT---------------------------------------------------...-------------  485
MAC.US.x.96020             ---..--.-----------------------------------.----------.---.------------------------------------.....------------------------------------------------------...-------------  485
MAC.US.x.96072             ---..--.--------------E--------------------.--D-------.---.----------------------------------T-.....--X------------------------R--------------------------...-------------  485
MAC.US.x.96081             ---..--.-----------------------------------.----------.---.------------------------------------.....------------------------------------------------------...-------------  485
MAC.US.x.96093             ---..--.--E-------R---E--E-----------------.--D-------.---.---------------------------------XT-.....--S---------------------------------------------------...-------------  485
MAC.US.x.96114             ---..--.-----------------------------------.----------.---.----------------------------------XH.....H---X-------------------------------------------------...-------------  485
MAC.US.x.96123             ---..--.--------------X--X-----------------.----------.---.----------------------------------T-.....--S-------X-------------------------------------------...-------------  485
MAC.US.x.96135             ---..--.--------------X--X-----------------.----------.---.----------------------------------T-.....--S---------------------------------------------------...-------------  485
MAC.US.x.97009             ---..--.-----------------------------------.----------.---.X-N---------------------------------.....-------------------------------------X----------------...-------------  485
MAC.US.x.97074             ---..--.-----------------------------------.----------.---.------------------------------------.....--R..KN-----------------------------------------------...-------------  483
MAC.US.x.MAC239_87082      ---..--.-----------------------------------.----------.--R.------------------------------------.....------------------------------------------------------...-------------  485
MAC.US.x.MM142             ---..--.V-E-------R---N--E-----------------.----------.--R.--------------------------------SLTT.....-----R----------------------------------------N-------...T-----S------  488
MAC.US.x.SMM142B           ---..--.V-E-------R---N--E-----------------.----------.--R.--------------------------------SLTT.....-----R----------------------------------------N-------...T-----S------  487
MAC.US.x.r80025            ---..--.-----------------------------------.----------.---.----------------------------------T-.....--X---------------------------------------------------...-------------  485
MAC.US.x.r90131            ---..--.-----------------------------------.----------.---.X-N---------------------------------.....------------------------------------------------------...-------------  485
MNE.US.82.MNE_8            ---..--.----------R-E-N--E-----------------.----------.---.-------------------------------K-LTG...TT--Q-R----------------------R--------------------------...-------------  487
MNE.US.x.MNE027            ---..--.--E-------R-E-N--E-----------------.----------.--R.-------------------------------K-LTG...TT--Q---------------------------------------------------...-------------  488
SMM.SL.92.SL92B            ---..--.--E--R----------RE-MQ---K----------.--D-R-----.---.----------------------------------SSPRWTT-TK---------------------R-----------------------------...--N-E--------  493
SMM.US.x.F236_H4           ---..--.--E---------E-S--K--Q---E-L--------.--D-R-----.--A.--------------------------------DQKGGRWKQ-NR---Q-K-----------------------------------------E---...-NS-E--------  491
SMM.US.x.H9                ---..--.--E-----------E--E--R---XXL------K-.--XXXQ-K--.---.------------------------------XIKNGS.RWTS-NQ--RYQK-------X-------------X-------------------E---...--N-K--------  492
SMM.US.x.PBJ14_15          ---..--.--E--------------K--Q---E-L--------.--K-EQ-K--.---.-------------------------------IQNGS.RWTS-NQ--RQR------------------------------------------E---...--N-E--------  495
SMM.US.x.PBJA              ---..--.--E-----------E--K--Q---E-L--------.--K-EQ-K--.---.------------------------------NIQNGS.RWTS-NQ--RQR------------------------------------------E---...--N-E--------  495
SMM.US.x.PBJ_143           ---..--.--E-----------E--E--R---XXL------K-.--XXXQ-K--.---.------------------------------XIKNGS.RWTS-NQ--RYQK-------X-------------X-------------------E---...--N-K--------  497
SMM.US.x.PBJ_6P6           ---..--.--E-----------E--K--Q---E-L--------.--K-EQ-K--.---.-------------------------------IQNGS.RWTS-NQ--RQR------------------------------------------E---...--N-E--------  495
SMM.US.x.PGM53             ---..--.--E-----------S-RE--Q---E----------.--E-K-----.---.----------------------------------SGSLWTQ-TKADEK-----------------R-------------------------D---...-------------  495
SMM.US.x.SME543            ---..--.--E-------R---N-SE--Q---E-L--------.--D-R-----.--A.--------------------------------DQNSNRWKQ--KP--Q-------------------------------------------E---...-NN-E--------  493
STM.US.x.STM               ---..--.--E-----------E-RG------E-L--------.--D-A--RIV.---.----------------------------I-N-S-SEMRDWNKNK---Q-----------V----------------Q-----------I------...TNN-E----A---  489
```

```
                                                         gp120 end gp41 start
MAC.US.x.239              VAELYRLELGDYKLVEITPIGLAPTDVKRYTTGGTSRNKRGVFVLGFLGFLATAGSAMGAASLTLTAQSRTLLAGIVQQQQQLLDVVKRQQELLRLTVWGTKNLQTRVTAIEKYLKDQAQLNAWGCAFRQVCHTTVPW....PNASLTPKWNNETWQEWERKVDFLEENI  651
A.CI.88.UC2               --------------I------F---SE---SSA.PA----------L------------------S-------------------I-------------------A----------------S---T-----------....V-D----R---M------KQ-RY--A--  641
A.DE.x.BEN                --------------I------F----QR--SST.PV------------------------R----S--------------------------M------------A----------H-----S---------------....V-D--S-D-K-M------KQ-RY--A--  636
A.DE.x.PEI2               ---------------------F---SE---SSA.PQ----------V------------------S-HPGLYW-------------------M----------------------R---R--S---------Y---L-....E-N-IV-D---M------QQTRD--A--  629
A.GH.x.GH1                --------------I-V----F---RE---SSA.PV-----------------------------S--------------------------M------------A----------------S---------------....V-D--S-D---M------KQ-RY--A--  628
A.GM.87.D194              --------------I-V---PF---KE---SSA.PV-----------------------G-----S--------------------------M------------A----------------S---------------....V-D----D---M------KR-HY--A--  627
A.GM.x.ISY                ----------------V----F---AE---SSA.PG-H----L--------T---A---------S------FR------------------M------------A---------A---R--S---------------....V-DT---E---M------H-IR---A--  629
A.GM.x.MCN13              ---------------------F---AE---SST.PM-----------------------------S--------------------------M------------A----------------S---------------....V-DT---E---M------G-IRD--A--  631
A.GM.x.MCR35              ---------------------F---AE---SST.PM-----------------------------S--------------------------M------------A----------------S---------------....V-DT---E---M------G-IRD--A--  631
A.GW.86.FG                A--------------------F---S----SSA.HQ-HT--------------------------S--------------------------M------------A----------------S-----------S---....V-DT---D---M------Q--RY--A--  628
A.GW.86.vcp               ---------------------F---S----SSA.HQ-HT--------------------------------S-----------------K--M------------A----------------S-----------S---....V-D----D---M------Q--RYW-A--  627
A.GW.87.CAM2CG            ---------------------F---SQ---SPA.HG-P---A---------T---V---T-----S-------------------------------------I-A----------------S---------------....A-E----D---M------Q--RY--A--  638
A.GW.x.ALI                ---------------------F---SER--SST.PR-----------------------T-A---S--------------------------M------------A-------------R--S---------------....V-N--K-D-D-M------QQ-RY--A--  634
A.GW.x.MDS                ---------------------F---PE---SSA.HG-H-------------T---A---------S--------------------------M------------A----------------S---------------....V-S--E-D-E-M------Q--RY--A--  648
A.IN.95.CRIK_147          ------V---------V----F---SE---SS-#-G-HT---L--E-------------------S--P-----------------------M------------A----------------S---------------....V-D----D-K-M--*---Q--RY--A--  639
A.IN.x.NNVA               --D------------------F---PE---SFA.SR-QT---------------D----------S--P-----------------------M------------A----------A----DS---------------....E-DT-V-N-K-M-CK---Q--RH--A--  636
A.SN.85.ROD               ---------------------F---KE---SSA.HG-HT-------------------------VS---------------------------------------A---------Q---R--S---------------....V-D--A-D-D-M------KQ-RY--A--  637
B.CI.88.UC1               -G-------------------F---EI---SST.-P------M------L--M-------T----S-----------------------------------------------------L--S---------------....--ET---D-E-M---Q--KR-N--DA--  640
B.CI.AB485670             -G-------------------F---NI---SSA.-P--R---M----------------------S-------------------A-------------------S-------------L--S---------------....--E----N-TDM---Q--E--HY-DA--  630
B.CI.x.EHO                -S---K---------------F---SI---SSV.-P------L----------------------S-----------------V---------------------A----------------S---------------....V-E--K-D---M---Q---Q-R--DA--  635
B.GH.86.D205              -S-------------------F-----R--SSV.KP------M---------M-------T----S----------------PV---------------------A----------------S---------------....--ET---N---M---Q--KQ-H--DA--  639
B.JP.01.KR020             -S-------------------F---S----SSA.-P------P----------------------S---------------------------------------A-------------L--S---------------....--KNF--N-D-M---Q--NQ-R--D---  628
G.CI.92.ABT96             ---------------------F---N----SSV.-PK---------------M------T-----S--------------------------M--------------------------R--S---------------DALGA-KT-E-Q---M------KQIN---D--  656
AB.CI.90.7312A            --------------I-V----F---SE---SST.PG-H-------------T---A---------S--------------------------M------------A----------------S---------------....V-D----D-D-M---Q--KQIRD--A--  640
AB.CM.03.03CM_510_03      --------------I------F---TEG--SST.PG-----------------------------S---------------------------------------A-------------X--S------------X--....V-E----N-D-M---Q--E--RD--A--  629
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307   --------------I-V----F---AE---SS..PG-H-------------T---A---------S--------------------------M------------A----------------S------X--------....V-D----D-D-M---Q--KQIRY--A--  634
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716   --------------I-V----F---EQ---SS..PG-H---A---------T---T---------S--------------------------M------------A----------------S---------------....V-D--A-D-D-M---Q--KQIRY--A--  632
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842   --------------I-V----F---EQ---SSD.XX-H-----X-------T---AX---X----S--------------------------M------------A----------------S----X----------....X-XX-----D-M---Q--TQIR---A--  631
U.FR.96.12034             -----------------R---F---P----SSV.-P-----------------------------S--------------------------M--------------------------S------------------....I-DT---N-D-M------E--NY-----  646
MAC.US.x.17EC1            --------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------T---------------....-----I----------------------  651
MAC.US.x.17EFR            --------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------T---------------....-----I----------------------  651
MAC.US.x.1937             -------------------------X---------------------X----------------------------------------------------------------------------------------X-....--XNX--R-D------------------  651
MAC.US.x.2065             -------------------------G-------------------------------------------X--------------------------------------------------------------------....---------D------------------  651
MAC.US.x.251_1A11         -------------------------N-R-----------------------------------------------------L--------------------------------------------------------....----------------------------  650
MAC.US.x.251_32H_PJ5      ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------....-------D---D----------------  650
MAC.US.x.251_BK28         ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------....-------D---D----------------  653
MAC.US.x.80035            -------------------------X----------------------------------------------------------------------------------------------------------------....------------------------X---  651
MAC.US.x.81035            -------------------------N----------------------------------------------------------------------------------------------------------------....----------------------------  651
MAC.US.x.85013            -------------------------X----X---------------------------------------------------------------------------X-------------------------------....---X---X----------------X---  651
MAC.US.x.92050            ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------....----------------------------  651
MAC.US.x.92077            -------------------------X----------------------------------------------------------------------------------------------X-----------------....-----I----------------------  651
MAC.US.x.93057            -------------------------H----------------------------------------------------------------------------------------------------------------....---------X--------------X---  651
MAC.US.x.93062            -------------------------G----------------------------------------------------------------------------------------------------------------....----------------------------  645
MAC.US.x.95058            -------------------------X----------------------------------------------------------------------------------------------------------------....-----X---D------------------  651
MAC.US.x.95086            -------------------------N----------------------------------------------------------------------------------------------------------------....-----X----------------------  651
MAC.US.x.95112            ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------....----------------------------  651
MAC.US.x.96016            -------------------------X----X-----------------------------------------------------------------------------------------------------------....-------X-X------------------  651
MAC.US.x.96020            ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------....----------------------------  651
MAC.US.x.96072            -------------------------H----A-----------------------------------------------------------------------------------------------------------....---------D------------------  651
MAC.US.x.96081            ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------....----------------------------  651
MAC.US.x.96093            -------------------------X----------------------------------------------------------------------------------------------------------------....-------E--------------------  651
MAC.US.x.96114            ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------....---X------------------------  651
MAC.US.x.96123            -------------------------G----------------------------------------------------------------------------------------------X-----------------....-----X------------------X---  651
MAC.US.x.96135            -------------------------G----------------------------------------------------------------------------------------------------------------....---N------------------------  651
MAC.US.x.97009            -------------------------X----------------------------------------------------------------------------------------------------------------....---------S------------------  651
MAC.US.x.97074            -------------------------G----------------------------------------------------------------------------------------------------------------....----------------------------  649
MAC.US.x.MAC239_87082     -------------------------X----------------------------------------------------------------------------------------------------------------....------------------------X---  651
MAC.US.x.MM142            -------------------------N--------------------------------------V-------------------------------------------S-----------------------------....-------D-----------------A--  654
MAC.US.x.SMM142B          -------------------------N--------------------------------------V-------------------------------------------S----------H------------------....-------D-----------------A--  653
MAC.US.x.r80025           -------------------------N----------------------------------------------------------------------------------------------------------------....---X-X----------------------  651
MAC.US.x.r90131           ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------....----------------------------  651
MNE.US.82.MNE_8           -------------------------N----------------------------------------------------------------------------------------------------------------....---N---N--------------------  653
MNE.US.x.MNE027           -------------------------N---------P------------------------------------------------------------------------------------------------------....-------N--------------------  654
SMM.SL.92.SL92B           ---------------------M---H------S.--K-------------------------------------------------------------------------------------S-------------L-....--D--V-D---M------K--E---A--  658
SMM.US.x.F236_H4          --------------I----------S-R----T-A---------------------------V--S--------------------------------------------------------S---------------....--ET-V-N---M-------Q-----A--  657
SMM.US.x.H9               ---------------------F---S------T-A------------------------------S-----------------------------------------------------XX-S-----------X---....--DT---X---MX-----KQ-N---A--  658
SMM.US.x.PBJ14_15         --------------------AF---S------T-A---------------------------V--S----------------------------------A---------------------S---------------....--DT---N---M------KQ-N---A--  661
SMM.US.x.PBJA             --------------------AF---S------T-A-----------------------S---V--S----------------------------------A---------------------S--------------R....--DT---N---M------KQ-N---A--  661
SMM.US.x.PBJ_143          ---------------------F---S------T-A------------------------------S-----------------------------------------------------XX-S-----------X---....--DT---X---MX-----KQ-N---A--  663
SMM.US.x.PBJ_6P6          ---------------------F---S------T-A---------------------------V--S----------------------------------A---------------------S---------------....--DT---N---M------KQ-N---A--  661
SMM.US.x.PGM53            -------------------------S-R----.-A---------------------------V-RS------------------------------------------------R-------S---------------....-----V-N---M-------Q--D--A--  660
SMM.US.x.SME543           ---------------------------R----T-A------------------------------S------------------------H-------------------------------S---------------....--D--V-N-D-M------G------A--  659
STM.US.x.STM              -------------------------N------S.---T-----------------------------------T------------------------------------------------S---------------....--D--V-D---M-------------A--  654
```

```
MAC.US.x.239            TALLEEAQIQQEKNMYELQKLNSWDVFGNWFDLASWIKYIQYGVYIVVGVILLRIVIYIVQMLAKLRQGYRPVFSSPPSYFQQTHIQQDPALPTREGKERDGGEGGGNSSWPWQIEYIHFLIRQLIRLLTWLFSNCRTLLSRVYQILQPILQRLSATLQRIREVLRTELT 821
A.CI.88.UC2             SQS-----------------------------T---------------I-A---A--V--L-SRF-K---------G-L--I--HT-RGQ-AN-ET-G-A-DAS-YDF---P-N--QL--HL-T----G-Y-I--D---ANSPTRRL-S-N-....TA--DW--LKAA 807
A.DE.x.BEN              SQS----------------------IL------T--V-------H----I-A---A--V--L-SRF-K---------G-L--I--HK-RGQ-AN--T-E-V-GDS-YDL---P-N-VQ---HL-T---IG-YNI--D---KNSPTRRL-S-S-....TA--DW--LKAA 802
A.DE.x.PEI2             SRS--Q--------------------------T-----------VII-I-A------V--L-SR--K---------G-I--I--HK-WEQ-D--ETDE-A-NSI-D-----P-A--------------G-Y-V-KD----SFPT--L-F-S-QRA-TT--DW--LTIA 799
A.GH.x.GH1              SQS--Q--------------------------T-----------------V---A-----L-SR--K---------G-L--I--HT-RGQ-AN--T-E-DRDDD-YDL*--P-N------HL-T----G-YKI--D---TNSPTHRL-S-N-....TA--DW--LKAA 793
A.GM.87.D194            SQS--Q--------------------------T---------------I-G---A-----L-SR--K---------G-L--I--HT-RGQ-AN-ET-E-A-DDS-FGL---PLN--Q---HL-T----G-YNS--G---KNSPTRRL-S-S-....TA--DW--LKAA 793
A.GM.x.ISY              SES--Q--------------------------T----------M----IVA------V----SR--K---------G-I--I--HK-WEQ-D--ET-E-V-NDV-SR----P---------L------R-YNS--D----L-L---.............L-DW--LKAA 788
A.GM.x.MCN13            SQQ--Q--------------------------T------------II-IVV-----------SR--K---------G-L--I--HK-WEQ-A--ET-E-V-NNV-D-----P-R------H------AG-YNI--N----ISLT-R-VF-S-QRA-TA--DW---DAA 801
A.GM.x.MCR35            SQQ--Q---------------------S-----T------------II-IVV-----------SR--K---------G-L--I--HK-WEQ-A--ET-E-V-NNV-D-L*--P-R------H-------G-YNI--N----ISLT-R-AF-S-QRA-TA--DW---DAA 800
A.GW.86.FG              SQS--Q---------------------T--L-FT--VR-------V---IVA-----------SR--K---------G-I--I--HK-QEQ-A--ET-E-V-SN--DR----P-A-------L------G-YNI--D----ISP-----F-S-QRA-TA--DW--LKAA 798
A.GW.86.vcp             SQS--Q--------L---------G--T--L-FT--VR-------V---IVA-----------SR--K---------G-I--I--HK-QEQ-A--ET-E-V-SN--DR--L*............................................... 739
A.GW.87.CAM2CG          SQS-----L-------------N----T-----T---S-----------I-V------V----SR--K--------S-G-I--I--HK--EQ-AS-ET-E-V-GN--DR---------------------G-YNI--N----IF-T------N-........-DW--PKVA 801
A.GW.x.ALI              SEQ--R--------T------------T--L--TA-V---------I--IVA------V----SR--K---------G-I--I--HK-QEQ---GET-E-V-DNV-DRL---P-A-L----HL-A---IG-Y-I--D----ISP-----FRS-QRA-TT--DW--LKAA 804
A.GW.x.MDS              SQK---------Q-----------I-------T---------------I-V------V----SR--K---------G-I--I--HK-REQ-D--ET-E-V-GN--DR----P-A-------L------R-YNS--D----IFLT----F-N-........-DQ--LRIA 811
A.IN.95.CRIK_147        SQS--Q-------S------------------T----------C----I-V------V----SR--K---------G-I--I--HK-LEQ-A---I-E-V-DN--YR-*--P-A------HL------R-YNS-KD----SFLT------N-........-DW--LKTA 801
A.IN.x.NNVA             SQS--Q------------------I-------T---------------I-A--V---V--L-CSF-K---------G-I--I--HK-QEQ-D---T-E-V-DN--YR----P-A------LL------R-YNS-KD----SFLT------N-........-DW--LRTA 799
A.SN.85.ROD             SKS--Q------------------I-------T--V-------L-I-A--A------V----SR--K---------G-I--I--HK-RGQ-AN-ET-E---SN--DRY---P-A--------------R-Y-I--D----SFLT--L-Y-N-........-DW--LRTA 800
B.CI.88.UC1             ------------R-------------------FT--MA--RL-L-V-A-L-V-------M----R--K-----------T--IP-RKHRGQ-AN-ET-DE--NE-AYR--------A-------RN--I--YNG--N--LKTS-----A-...........QP--LS-A 799
B.CI.AB485670           -Q-------------------H----S----FT--MA--RL-L-V---L-V------VI----R--K-----------T--IP-HKHRGQ-AN-ET-DE--RE-DYR--------A-------RN--I--YNG--N--L-TS-----A-...........QP--LS-A 789
B.CI.x.EHO              -K-------------------Q--I-S----FT--MA--RL-L---I-IVV---A---I----R--K-----------T--IP-RK-RGQ-AN-ET-EG--NNE-YR-----------P----RD--I--Y-G------KTF-T---V-...........QP--LPPA 794
B.GH.86.D205            -------------------I------------T------HL-L---A-LVV----V-------R--K-----------T--IP-RK-RGQ-AN-ET-EG--ND-DYR------------L---RN--I--YNG-----LKTF---HQ-STN-.........QP--LPVA 801
B.JP.01.KR020           -K---V------E---K-----Q----S----FT---A---I-L-VI--LVV-------L----R--K-----------V--IP-HKGQGR-AS-ET-EG--DDEDYR------R----------RN--I--YNS--S--LKIF-P--LVF...........QQ--LP-A 787
G.CI.92.ABT96           -R------------------------------T--V--VYL-L-V-A---V------V--I-GR--------X------V--I--RK-QEX--K-EI-GES-NK--YR-----------X---GN-----Y----A----IX-T---LF--I-R---A---H--L-AA 826
AB.CI.90.7312A          SES--Q-------------------------------V-----------IVA--VI--V---IGR--R---------G----IR-HK-QEQ-AN-ET-EG--ND--YR--------------------RN--I--YDG-----LKTF-T---A-...........QP--LLFA 799
AB.CM.03.03CM_510_03    SQI--Q---------------------S-----T---R---------A--VV-X-A------XSR--K---------SG-V--I--HT-QGQ--S-ET-EG--ND-DYR--------V---L---RN--I--YNG-----LKTS--------...........P--LPFA 788
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307 SES--Q----------D----------S-----X----------F---IVI---I--V--LXSR--R------X---G----IR-HKHREQ-AN-ET-EG--SDE-YR---------------RN--I--YGG------KTF----LA-...........QP--LP-A 793
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716 SVS--Q----------D----------S-----T----------F---IVA---I--V----GR--K---------G-L--IR-HKHREQ-AN-ET-EG--SDE-YR-----------L---RN--I--YEG------KTF-T---A-...........QP--LL-A 791
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842 SKS--Q--------------------------T----------L--E-IVA------V--L-GR--R---------G-L--IR-HKHREQ-DN-ET-EG--NDE-YR---------------RN--I--YEG------KTF----LA-...........QPF-VP-A 790
U.FR.96.12034           -Q---A---------------N--I-------T--V--VYL-L-V-A-I-I------V--L-GS--K--------H---VE-IP--R-QEQ--KGEI-EGA-DS--YR------R------H---------Y-S--D----IC-S---LF-SI........--R-HL-IA 809
MAC.US.x.17EC1          ------------------------N------------------------------------V------------------------------------------------------------------------------------------------------------ 821
MAC.US.x.17EFR          ------------------------N------------------------------------V--------------------------------------G-------------*-------------------------------------------------------- 820
MAC.US.x.1937           -----------------------------------------------------------X----------------------------------------G-----------------------------------X-------------F---X--------------- 821
MAC.US.x.2065           ---------------------------------X------------------------------------------------------------------G--------X----------------------------------------F----------X-------X 821
MAC.US.x.251_1A11       -----------------------------------------------------------------------------------*------Q---------G---------------------------------------------------------R----------- 819
MAC.US.x.251_32H_PJ5    ----------------------------------------------------------------------------------------------------G-----------------------------------------A-------------A------------- 820
MAC.US.x.251_BK28       -------------------------------------------I-V-------------------------------------*--T-------------G-----------------------------------------A---------------R-V--------- 822
MAC.US.x.80035          ----------------------------------------------------------------------------------------------------G--------------------------------------------------------------------- 821
MAC.US.x.81035          ----------------------------------------------------------------------------------------------------G------------------------------------------------------------X-------- 821
MAC.US.x.85013          ---------------------------------X------------------------------------------------------------------G--------------------------------------------------------------------- 821
MAC.US.x.92050          ----------------------------------------------------------------------------------------------------G---------------------------------------L---------F------------------A 821
MAC.US.x.92077          ----------------------------------------------------------------------------------------------------G--------------------------------------------------------------------- 821
MAC.US.x.93057          --------------------------------------------------------------------------------------X-------------G--------------------------------------------------------------------- 821
MAC.US.x.93062          ----------------------------------------------------------------------------------------------------G--------------------------------------------------------------------- 815
MAC.US.x.95058          --------------------------------------------------V------------------------------------H------------G--------------------------------------------------------------------- 821
MAC.US.x.95086          -------------------------------------------X--------------------------------------------------------G--------------------------------------------------------------------- 821
MAC.US.x.95112          ----------------------------------------------------------------------------------------------------X--------------------------------------------------------------------- 821
MAC.US.x.96016          ----------------------------------------------------------------------------------------------------G--------------------------------------------------------------------- 821
MAC.US.x.96020          ----------------------------------------------------------------------------------------------------X--------------------------------------------------------------------- 821
MAC.US.x.96072          ---------------------------------T------------------------------X-----------------------------------G---------------------------------------L-------------X---X-------I--- 821
MAC.US.x.96081          ----------------------------------------------------------------------------------------------------G--------------------------------------------------------------------- 821
MAC.US.x.96093          ---------------------------------T------------------------------------------------------------------G--------------------------------------------------------------------- 821
MAC.US.x.96114          ----------------------------------------------------------------------------------------------------G------------------------------X-------------------------------------- 821
MAC.US.x.96123          ----------------------------------------------------------------------------------------------------G--------------------------------------------------------------------- 821
MAC.US.x.96135          ----------------------------------------------------------------------------------------------------G--------------------------------------------------------------------- 821
MAC.US.x.97009          ---------------------------------------------------------------------------X------------------------G--------------------X------------------------------------------------ 821
MAC.US.x.97074          ------------------------------------------------------------------------------------------X---------G--------------------------------------------------------------------- 819
MAC.US.x.MAC239_87082   ----------------------------------------------------------------------------------------------------G---------------------------------------X----------------------------A 821
MAC.US.x.MM142          ---------------------------------T---------I--I-----------------R------------------*--T--------K---KG--GS-------------------------------------A-------F-------R-------L--- 823
MAC.US.x.SMM142B        ---------------------------------T---------I--I-----------------R------------------*--T--------K---KG--GS-------------------------------------A-------F------YGEFG----L--- 822
MAC.US.x.r80025         -------------------------------------------X--------------------------------------------------------G--------------------------------------------------------------------- 821
MAC.US.x.r90131         ----------------------------------------------------------------------------------------------------G--------------------------------------------------------------------- 821
MNE.US.82.MNE_8         -------------------------------------R---------------------------------------------*---R--Q----K--T-G--GS-------------------------------------A-------F--F-T-------------- 822
MNE.US.x.MNE027         -------------------------------------R-------------------------------------------------R--Q----K--T-G--DS-------------------------------------A-------F--F-T----V--------- 824
SMM.SL.92.SL92B         -QM----RL-----------------------T--VR------FL-I-IV-------V----SR--------------H--I---R-QE--AK--T-GE--N---YRL---------------I----YN-LTR-A--A--N--QLC----EIS-P---LV-R-AG 828
SMM.US.x.F236_H4        -Q----------------------I-------T---R------L--L---G------V-----R------------A-V--IP-HKGQEP--K--E-G---DR--SR----------------------S--DW-L-S-----V--S--T----V---I-I-IA 827
SMM.US.x.H9             -XX---------X---------XX-XX---X--TX---------L--L---G------V-----R------------AXVX-IP-XTGQE--K--E-G---XR---R---X----------------------S--DW-L-XC-----V--S--R----A---I-V-I- 828
SMM.US.x.PBJ14_15       -QS-----------T----------I-------T----------L--L---G------V-----R------------A-V--VP--TGQE--K--E-G---GR---R---------------------------S--DW-L-NC-T---V--S--R----A---I-VQIA 831
SMM.US.x.PBJA           -QS-----------T----------I-------T----------L--L---G------V-----R------------A-V--IP--TGQE--K--E-G---GR---R---------------------------S--DW-L-NC-T---V--S--R----A---I-VQIA 831
SMM.US.x.PBJ_143        -XX---------X---------XX-XX---X--TX---------L--L---G------V-----R------------AXVX-IP-XTGQE--K--E-G---XR---R---X----------------------S--DW-L-XC-----V--S--R----A---I-V-IA 833
SMM.US.x.PBJ_6P6        -QS-----------T----------I-------T----------L--L---G------V-----R------------A-V--IP--TGQE--K--E-G---GR---R---------------------------S--DW-L-NC-T---V--S--R----A---I-VQIA 831
SMM.US.x.PGM53          -QA----------------------I-------T----------L--L--VG------V---I-R------------V-V--IP-HKGQEQ--K--E-G---DR---R--------------------------N----Y-L-I------VF---...--------V---IS 827
SMM.US.x.SME543         -Q-----------------------I-------T---R------L--L--VG------V-----R----------P--A-V--IP-HK-QEP--K--E-GE--DR--SR---------------------------S--DW-L-I------V-----R----V---I-I-I- 829
STM.US.x.STM            -Q------V-----------------------T--VR-------L-I-LVM--VA---M-L--R--K-----------CR--IP-HKGQEQ--K--T-EG--DR--IN--------T-------V------YN-F-AC---I--T-H-TF--I-RI-------V-LGAA 824
```

```
                                                                    Env end
MAC.US.x.239              YLQYGWSYFHEAVQAVWRSATETLAGAWGD.LWETLRRGGRWILAIPRRIRQGLELTLL*   879
A.CI.88.UC2               -----CEWIQ--F--IA-T-R-------RG.-CKAVQ-I--G---V-------A-IA---   866
A.DE.x.BEN                Q----CEWIQ--F--FA-TTR--------W.---AA--I--G---V-------A--A---   861
A.DE.x.PEI2               -----CEWIQ-VL-VLA-TTR----S--R-.--GAMG-I--G---V-------A--A---   858
A.GH.x.GH1                -----GEWIQ--F--FAKTTR----S---G.-CAAVQ-V--G---V-------A-IA---   852
A.GM.87.D194              -----CEWIQ--FR-FA-T-R--I----RG.-C-AAQ-I--G---V-------A-IA---   852
A.GM.x.ISY                -----CEWIQ--F--LA-VTR---TS-GRS.--GA-G-I--G---V-------A-IA---   847
A.GM.x.MCN13              -----CEWIQG-F--FA-ATR-----T-R-.--GA-Q-I--G---V-------A-IA---   860
A.GM.x.MCR35              -----CEWIQG-F--FA-ATR-----T-R-.--GA-Q-I--G---V-------A-IA---   859
A.GW.86.FG                -----CEWIQ--F--LA-TTR------GR-.--RA-Q-I--G---V-------A--A---   857
A.GW.86.vcp               ............................................................   739
A.GW.87.CAM2CG            F----CEWIQ--F--AA-A-R------CR-.V-GM-Q-I--G---V-------A--A---   860
A.GW.x.ALI                -----CEWIQ--FR-FA-I-R---TNT-R-.--GAVQWV--R---V-------A-IA---   863
A.GW.x.MDS                F----CEWIQ--F--FA-VTR---TS-CRG.--G--G-I--G---V-------A-IA---   870
A.IN.95.CRIK_147          F----CEWIQ--F--FA-T-GK---S-GRN.-CG-VE-I--G-----------A-VA---   860
A.IN.x.NNVA               F----CEWIQ--F--AA-TTG----S-CRS.--G----I--G---V-------A--A---   858
A.SN.85.ROD               F----CEWIQ--F--AA-ATR------CRG.--RV-E-I--G---V-------A-IA---   859
B.CI.88.UC1               -----I-W-Q--I--AT-A-R----NTGRA.--KA---TAEA-I------------A---   858
B.CI.AB485670             -----I-WLQ--I--AT-A-G----N-GRA.---A---TAGA-I-V----------A---   848
B.CI.x.EHO                --R--I-W-Q--I--AA-A-G----S-ART.S-GV---AAGE-I---------A--A---   853
B.GH.86.D205              -----I-W-Q--LR-AA-ATG----S-GET.---A---AA-A-I----------------   860
B.JP.01.KR020             -----IGW-Q--I--AT-A-G---TNTGRA.---A---TA-A-V------------A---   846
G.CI.92.ABT96             -FS--FRWLQ--CT-AT-A-Q---TST-RA.--K--G-V--G------------------   885
AB.CI.90.7312A            -----IGW-Q-----AAGATG----STGRT.---A---TA-G-I-V----------A---   858
AB.CM.03.03CM_510_03      -----IGW-Q--LR-AA-ATR----S-GET.---A--GAA-A--------------A---   847
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307   H----I-W-Q--I--AA-A-G---TSTSRT.---A---TA-G-I----------------   852
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716   H----I-WLQ-----AA-A-G----S-SRT.I--A---TA-G-I------------A---   850
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842   H----I-WLQ-----AA-A-G---TN-SRT.I--A---AA-G-I----X-------X---   849
U.FR.96.12034             ------Q--K--F--FGKA-R---SRTGRE.-----G-V---LR---------F--A---   868
MAC.US.x.17EC1            ------------------------------.-----------------------------   880
MAC.US.x.17EFR            --------------V---------------.-----------------------------   879
MAC.US.x.1937             ---------Y--------------------.-----------------------------   880
MAC.US.x.2065             ---------X-----------------X-.X--------X-------------------   880
MAC.US.x.251_1A11         ------N-------VD--------------.-*-A-------------------------   877
MAC.US.x.251_32H_PJ5      ---------Q----VG--------------.-----------------------------   879
MAC.US.x.251_BK28         --------------G-----------R-.-------------------------------   881
MAC.US.x.80035            ------------------------------.-----------------------------   880
MAC.US.x.81035            ------------------------------.-----------------------------   880
MAC.US.x.85013            --------------X--------X-----.------------------------------   880
MAC.US.x.92050            ------------------------------.-----------------------------   880
MAC.US.x.92077            ------------------------------.-----------------------------   880
MAC.US.x.93057            ------------------------------.---X---------------X--X------   880
MAC.US.x.93062            -----C---Q--------------------.-----------------------------   874
MAC.US.x.95058            ------------------------------.-----------------------------   880
MAC.US.x.95086            ------------------------------.-----------------------------   880
MAC.US.x.95112            ------------------------------.-----------------------------   880
MAC.US.x.96016            ------------------------------.-----------------------------   880
MAC.US.x.96020            ------------------------------.-----------------------------   880
MAC.US.x.96072            ---------Y-----F--------------.-----------------------------   880
MAC.US.x.96081            ------------------------------.-----------------X-----------   880
MAC.US.x.96093            --------------X---------------.-------------------X-----X---   880
MAC.US.x.96114            ---------X--------------------.X----------------------------   880
MAC.US.x.96123            ------------------------------.-----------------------------   880
MAC.US.x.96135            ------------------------------.-----------------------------   880
MAC.US.x.97009            ---------------------------X-.------------------------------   880
MAC.US.x.97074            ------X--X--------------------.-----------------------------   878
MAC.US.x.MAC239_87082     ------------------------------.-----------------------------   880
MAC.US.x.MM142            ---------Q-----AQ-----------E.---A-Q------------------------   882
MAC.US.x.SMM142B          ---------Q-----A#-----------E#---A-Q------------------------   880
MAC.US.x.r80025           ------------------------------.-----------------------------   880
MAC.US.x.r90131           ------------------------------.-----------------------------   880
MNE.US.82.MNE_8           ---------Q----VA--------------.-----G-V---------------------   881
MNE.US.x.MNE027           ---------Q----VA--------------.-----G-V-------------E-------   883
SMM.SL.92.SL92B           -IR---N--I--C-EA----Q-AIV----L.I----G-V--G-A-----------M-N-   887
SMM.US.x.F236_H4          ------R--Q-----W-KL-R----S-----.I----G-V--G-----------------   886
SMM.US.x.H9               ------R-LQ--AXXW-KFXR----S--R-.-----G-V--G----XX------------   887
SMM.US.x.PBJ14_15         ------R-LQ--A--W-KLVR----S--RH.-----G-V--G------------------   890
SMM.US.x.PBJA             ------R-LQ--A--W-KFVR----S--R-.-----G-V--G------------------   890
SMM.US.x.PBJ_143          ------R-LQ--AXXW-KFXR----S--R-.-----G-V--G----XX------------   892
SMM.US.x.PBJ_6P6          ------R-LQ--A--W-KFVR----S--R-.-----G-V--G------------------   890
SMM.US.x.PGM53            -----CRW-Q-----A--ARG----S--R-.S----G-V---V------------A---   886
SMM.US.x.SME543           ---------Q--A--W-KF-R----S--R-.I----G-V--G-------V------A---   888
STM.US.x.STM              -----CIWIQ--A--A--A-G----S-GR-.-----G-V--R-G----------------   883
```

```
                             Nef start   R17Y mutation                              premature stop in Mac239                                      max HIV-1 similarity
MAC.US.x.239            MGGAISMRRSRPSGDLRQRLLRARGE.TYGRLLGEVEDGYSQSPGGLDKGLSSLS.CEGQ..KYNQGQYMNTPWRNPAEEREKLAYRKQNMDDIDE*DDD.LVGVSVR.PKVPLRTMSYKLAIDMSHFIKEKGGLEGIYYSARRHRILDIYLEKEEGIIPDWQDYTSGPG  163
A.CI.88.UC2             --ASG-KKL-KQ-QG--E-------G.G-V-QCSASGGES---Q--SGREQK-P-.-----..Q-R--D-------T--M-GQ-ES-KQ-----V-SD-N-.Q-----T.SR----P-T----V--------------MF--RD------L-------V-----N--H---  164
A.DE.x.BEN              --ASG-KKL-KH-RG--E-------D.G--KQRDASGGE---FQEESGREQN-P-.-----..Q-Q--E---S------T--Q-DL--Q-----V-SD---.-I--P-T.-R--R-E-T----------------Q-MF--R------------------N--H---  164
A.DE.x.PEI2             --ASG-KKC--SLQG--E--------.-C-GQWDGSAGE-L-FQE-SGR-QNLP-.-----..R-Q--DF------T--AG--GTL-KQ-----V-ADN-N.-I--P-T.-R----A-T----V-I---LN-----D-M---E---------M-----------N--H---  164
A.GH.x.GH1              --ASG-KKH-KH-QR--E-----H-G.G-VQQCNASGGE----QE-SG--QK-P-.-----..Q-R--DF------T--I-GQ-KL-KQ-------SS---.----P-T.-R----A-T----V-------KR.--D-MF--RD------L-------------N--H---  163
A.GM.87.D194            --ASG-KK--EH-QG--E-------G.G-VKQRNASGGES---QE-SGREQK-P-.-----..Q-Q--EF------T--AIGQ-NS-KQ-----V-SD---.----P-M.-R----E-T--------------------F--RE------LF------------N--H---  164
A.GM.x.ISY              --ASG-KK-----RG-QE-------G.AC-G-WD-S-G----FHE-SGREQKLP-.-----..R-Q--DF------T--T-K--ES--Q-----V-SD---.-----DT.SR----A-T-RM-V---DL--D------M---E----------------------N--H-L-  164
A.GM.x.MCN13            --ASG-KE-----QG--E--------.-C-GHCSGSGGE-L--QEESGREQR-P-.Y---..R-Q--DF------T--K-G--EL-KQ--R--V-SD---.-------T.-R----ELTHR----V-------------M---E-----------------A---N--H---  164
A.GM.x.MCR35            --ASG-KE-----QG--E--------.-C-GHCSGSGGE-L--QEESGREQR-P-.Y---..R-Q--DF----*-T--K-G--EL-KQ--R--V-SD---.--K---T.-R----E-THR----------------M---E----------K----------N--H---  163
A.GW.86.FG              --ASG-KK--K-LQG-QE---Q----.-C-GRCN-SGG--L--HE-SGREQN-P-.-----..R-Q--DFV-----T--A----EL-KQ-----V-LD---.Q--FP-T.-R----P-TF---V-------------LF--Q-------L--D-................  148
A.GW.87.CAM2CG          --ASG-KK----LQG-QE------AG.-C-ECYNAL-GESLR-QE-S-REQN--.-----..R-Q--DF-----A--A-GK-N---Q-------SD---.----PAT.-R------T----V-------------LF--E------------------A---N------  164
A.GW.x.ALI              --ASG-KK--G-LQG--E---QTP--.-C-GQCSGSGG-----Q--SGR-QKLP-.-----..R-Q--DF------T--T----EL-KQ-----V-LD---S------T.-R-Q----T----V----L---R-----MF--E---------------------N--H---  165
A.GW.x.MDS              --ASG-KK-----RG-QE------AG.AC-GHWD-LGGE--R-QE-S---QR-P-.-----..Q-Q--DF------T--T-G--DS--Q-----V-SD---.----Y--T.-RT---A-T----V-------------MF--E---------------------N--H---  164
A.IN.95.CRIK_147        --ASG-KKH-K--RG--E-----QA-.-CVGQWK-LGGE----QE-S---QR-P-.-----..Q-Q--DF------T--T-KG-DL--Q-----V-SD---.-------T.-R------T-RM------L---------MF--E-L-#.......................  139
A.IN.x.NNVA             --ASG-KKH---PRG--E------AG.AC-GRCDALGGE--RFQEESGR-Q--P-.---R..QNH--E-ADR-----INGETERLVWGAEQG-V-SD---.----P-T.SRTQ--E-T--F------L--D------M---E--RE-I-L--------------N------  164
A.SN.85.ROD             --ASG-KKH---PRG-QE------AG.AC-GYWN-SGGE--RFQE-S-REQK-P-.---R..Q-Q--DF-----KD--A----NL--Q-----V-SD---.Q-R---T.------P-THR-------L--TR-----MF--E---K--N-----------A---N--H---  164
B.CI.88.UC1             --S-G-KKQ-KQQRG--E----TQE-.P--K-SEGQRKQS-R----S--D-N-P-.---.............RNA-RA-GGG....Q-DT--..SDE-N.E---Y--.-NR---S-T--M-------------------E-------T---N----VSG--N--Y---  146
B.CI.AB485670           --S-G-KKQ-KQQRG--E----T-E-.P--K-SE-RRGQS-R---ES--D-N-P-.Y--.............RMPQGQKGGG....Q-DK-N..SDE--.E--AY--.-SK---A-T----V-----L---------LF--E-------TH--N---VVSG--N--H---  146
B.CI.x.EHO              --S-G-KKQ-KQQPG--E------RG.PR-ESS--RQERSL-Y---S----N-P-.-D-.............QKTLGA-GGG....--DS-E..DDE-N.E---R--.-G----P-TF---V-----L----E----F--E---K---T---N----VSG--N--H---  146
B.GH.86.D205            --S-G-KK--ERQQG--EK---VPER.P----S--RREQS-R---ES--D-N-P-.---.............QNARGA-GGG....Q-DA-E..SDE--.E--AICKT-I----P-T----V---------Q-----M---E-------T-F-N----VSG--N--H---  147
B.JP.01.KR020           --S-G-KKQ-KQRRG--E---QTQEG.P----SE-QRGQS-R----S--DSN-P-.---.............RSA-GAQGGG....Q-GIE-..SDE-N.E---Y--.-NR---P-T---------W-------------E----L--T---N----VSG--N--H---  146
G.CI.92.ABT96           --S-G-KK-APQQLG--K---Q----.P--K-WEGL-E----YREESG-------.-----..Q-T---F---------T--A-----X--N--V-SD-N-.----P-Y.------V-------------------------E---------M---Q-------N--A---  164
AB.CI.90.7312A          --S-G-KKQ-KQQRG--E-----Q-G.P----S-GRRGES----EES-R--N-P-.---.............QTA-GA-GGG....Q-DIEE..DDE-N.E---Y--.-Q----P-T--------------------F--E-------T-F-N-R--VGG--N--Y---  146
AB.CM.03.03CM_510_03    --S-G-KK--EQQRG--E----V-ER.P--K-S-GRRERS-R--EES--D-N-P-.---..............NALGA-GGG....Q--A-E..SDE--.E--AY--.-SR---P-T--T-------L------D-----E-------T-F-N----VSG--N--H---  145
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307 --S-G-KKQ-K-QRG--E-----PAG.P----SEGRRGES----EES--D-N-P-.---.............QNA-GA-GGG....Q-DIEE..DDE--.E--AY--.-NK---A-T--------------------F--E-------T-F-N----VSG--N--H---  146
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716 --S-G-KKQ-K-PRG--E-----PAG.P----SE-RRGES-R--E-S--D-N-P-.---.............QNT-GA-GGG....Q-DIEE..DDE--.E--AY--.-NK---S-T--------------------F--E-------T-F-N----VSG-XN--X---  146
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842 --S-G-KKQ-K-LRE--E----TPAG.P----S-GRRGES----EXS--D-NXP-.---.............QNA-GA-GGG....Q-DIEE..DDE-N.E--AY--.-NK---E-T----V---------------F--E-------T-F-N----VSG--N--H---  146
U.FR.96.12034           ---S--KKH-KR--K--E---A----.N----W-GL---FELYQ--SG-D---RF.--A-GQG-SE-EF------T--TGKD--Q-KQ-----V--E-N-.----A--.-R-A----T----V-----------D--F--Q-----------N---------N------  166
MAC.US.x.17EC1          --------------------------.----------------------------.----..----------------------------------------.-------.------------------------------------------------------------  164
MAC.US.x.17EFR          ----------S---------------.----------------------------.----..----------------K-----------------Q---.-------.-----------I--------------------------K-------------  164
MAC.US.x.1937           --------------------------.--------G-------------------.----..-----------------------------------EX--.-------.T-----A-----------------------------------------------  164
MAC.US.x.2065           -----XX-----------------X-.X-------X-------------------.----..-----------------------------------E---.-------.------------------------------------------------------  164
MAC.US.x.251_1A11       ---T-------ST-------------.--E---------S---L-E---------.----..----E------------------------------E---.-------.------------------------------------------------------  164
MAC.US.x.251_32H_PJ5    ------R---KSA-------------.------------L---------------.----..--------------------------------V--E---.----P-M.-R-----------V-----------------------M------------------  164
MAC.US.x.251_BK28       ----------K-A-----K-------.------------S---L---G-----R-.----..---------------K-------------------E---.-------.-----A-T---------------------------M------------------  164
MAC.US.x.80035          --------------------------.----------------------------.----..----X------------------------------E---.-------.------------------------------------------------------  164
MAC.US.x.81035          --------------------------.----------------------------.----..-----------------------------------E---.-------.------------------------------------------------------  164
MAC.US.x.85013          ----------X---------X-----.----------------------------.----..---------------V-------------------E---.-------.-------------M----------------------------------------  164
MAC.US.x.92050          --------------------------.---------------E------------.----..-----------------------------------E---.-------.------------------------------------------------------  164
MAC.US.x.92077          --------------------------.----------------------------.----..-----------------------------------E---.-------.------------------------------------------------------  164
MAC.US.x.93057          --------------------------.---X---------------X--X-----.----..----E----------V-------------------E---.-------.------------------------------------------X-----------  164
MAC.US.x.93062          --A---R-------------------.-C--------------------------.----..---------------V-------------------E---.-------.------------------------------------------V-----------  164
MAC.US.x.95058          --------------------------.----------------------------.----..------------X----------------------E---.-------.-----A------------------------------------X-----------  164
MAC.US.x.95086          --------------------------.----------------------------.----..-----------------------------------E---.-------.---------------X--------------------------------------  164
MAC.US.x.95112          --------------------------.----------------------------.----..-----------------------------------X---.-------.------------------------------------------------------  164
MAC.US.x.96016          --------------------------.----------------------------.----..-----------------------------------E---.-------.------------------------------------------------------  164
MAC.US.x.96020          --------------------------.----------------------------.----..-----------------------------------E---.-------.------------------------------------------------------  164
MAC.US.x.96072          --------------------------.----------------------------.----..-----E----------X------------------E---.-------.-----------------------------------------------E------  164
MAC.US.x.96081          --------------------------.--------------X-------------.----..-----------------------------------E---.-------.------------------------------------------------------  164
MAC.US.x.96093          ------T-----X-------------.-C-----------------X-----X--.----..-----------------------------------E---.-------.------------------------------------------V----E------  164
MAC.US.x.96114          ------X-------------------.-X--------------------------.----..-----------------------------------E---.-------.------------------------------------------------------  164
MAC.US.x.96123          --------------------------.----------------------------.----..-----------------------------------E---.------K.------------------------------------------------------  164
MAC.US.x.96135          --------------------------.----------------------------.----..----------------X------------------E---.------X.-X----------------------------------------------------  164
MAC.US.x.97009          ------------------------X-.----------------------------.----..-----------------------------------E---.-------.------------------------------------------------------  164
MAC.US.x.97074          ---X--X-------------------.----------------------------.----..-----------------------------------E---.-------.------------------------------------------------------  164
MAC.US.x.MAC239_87082   --------------------------.----------------------------.----..-----------------------------------E---.-------.--G--------------------------------------------------L---  164
MAC.US.x.MM142          ------KK--K-PR------------.N----FKG----S---L-----------.----..-----E------------K--P-----I-----E---.---IP-E.AR---------------------------------------------I.H----  163
MAC.US.x.SMM142B        ------KK--K-P#-----------#N----FKG----S---L-----------.----..-----E------------K--P-----I-----E---.---IP-E.AR---------------------------------------------I.H----  162
MAC.US.x.r80025         --------------------------.----------------------------.----..-----------------------------------E---.-------.---------------X--------------------------------------  164
MAC.US.x.r90131         --------------------------.----------------------------.----..-----------------------------------E---.-------.------------------------------------------------------  164
MNE.US.82.MNE_8         ----T-K---KSP-------------.-----WE-L-------L--S---S-L--.----..------F-----K---G-----------I-----E-N-.----P--.-R----II-----V------------------E---K---M--------M----N------  164
MNE.US.x.MNE027         ----T-KK--KSP-------------.-----WEGL-------L--S--S--L--.----..------F-----K---G-----------------E--G.----P--.-R----A-T----V------------------E---K-------------V---------  164
SMM.SL.92.SL92B         ---IT-SKPA-KH----KK--S---D.S----WDGL-E-SQ--Q--S-RA-N-CLTRD-Y..---V-EF---------T--Q-QQ--Q-C------D--E.-A--V-W.------A--------------------D-----E---------------------N------  165
SMM.US.x.F236_H4        ------KKQYKRG-N--E---Q----.-----WEGL-E-----L-ASG-------.--P-..--SE------------T--A--G--Q-----V-DE---.-I----H.-R----A-T-----------------------NE-------M-------------N------  164
SMM.US.x.H9             ---VT-KKQRXAG-N-XE---Q----.-----WEGL-GE----XDASG-------.--P-..--CE--F---------T-GA--G--Q-----V-NE..-.----CP-S.-R--V-I-T------------------V---I---K---X---X---------N--A---  162
SMM.US.x.PBJ14_15       ---VT-KKQR-RG-N-YE---Q---D.-----WEGL-GE----QDASG-------.--P-..--CE--F---------T--A--D--Q-----V-SA..-.----CP-S.-R--V-I-T-----------------------D---K---L-------------N--A---  162
SMM.US.x.PBJA           ---VT-KKQR-RG-N-YE---Q----.-----WEGL-GE----QDASG-------.--P-..--CE--F---------T--A--D--Q-----V-SA..-.----CP-S.-R--V-I-T-----------------------D---K---L-------------N--A---  162
SMM.US.x.PBJ_143        ---VT-KKQRXAG-N-XE---Q----.-----WEGL-GE----XDASG-------.--P-..--CE--F---------T--A--D--Q-----V-SA..-.----CP-S.-R--V-I-T------------------V---I---K---X---X---------N--A---  162
SMM.US.x.PBJ_6P6        ---VT-KKQR-RG-N-YE---Q----.-----WEGL-GE----QDASG-------.--P-..--CE--F---------T--A--D--Q-----V-SA..-.----CP-S.-R--V-I-T-----------------------D---K---L-------------N--A---  162
SMM.US.x.PGM53          --A-G-KKQ--QR-G-GEK--Q----.-H-K-WEGL-------R-E-GRDWNLH-.F---..G-SE--F---------R-----K--Q-----V-DD--E.-I----H.------A--------------------------E-----------------T----N------  164
SMM.US.x.SME543         ------KKQH-RG-N--E--------.-----WEGL-E-----L-ASG-------.--P-..--SE------------TA-KA--G-KQ-----V-DE---.------H.------A-T-----------------------NEK------M-M-----------N--L---  164
STM.US.x.STM            --ASG-KKQRKQH-E--E--------.---K--EGLGE-SGP-Q-AS----N-H-.--P-..R--E--F-----K---A-SA--E--Q-----V--E--N.----A-H.-R----E-T------L-----S----------E-------M---------V----N--A---  164
```

```
                         max HIV-1 similarity                                                                              normal Nef end
MAC.US.x.239             IRYPKTFGWLWKLVPVNVSDEAQ....EDEEHYLMHPAQTSQWDDPWGEVLAWKFDPTLAYTYEAYVRYPEEFGSKSGLSEEEVRRRLTARGLLNMADKKETR..*   262
A.CI.88.UC2              V---MC-----------M-Q--E....D--TNC--------RY--IH--T-V-R-NSM---E-K-FTL------H----P-K-WKAK-K---IPYSE........-   258
A.DE.x.BEN               V---MY--------S-EL-Q--E....---ANC-V------RH--EH--T-V-Q--SM---N-K-FTL------H----P-K-WKAK-K---IPYSE........-   258
A.DE.x.PEI2              V----F----------D-PQG.......E-D-C-L------GS---H--T-M-R---R---E-T-FN-------Y----P---WKAK-K---IPFS.........-   254
A.GH.x.GH1               V---MC----------D--Q--E....D--TN--T------RH--EH--T-L-R-------D-K-FILH-----H----P-K-WKAK-K---IPYS.........-   256
A.GM.87.D194             T---MY----------DI-Q--E....-V-TNC-V------RY--EH--T-V-R---M---S-K-FILH-----H----P-K-WKAK-K---IPYSE........-   258
A.GM.x.ISY               V---MF----------T-PQ-GE....DT-TLC---S--V-RF---H--T-V-----M--HE-TTFIL------H---ME-DDWKAK-K---IPFS.........-   257
A.GM.x.MCN13             ----MF----------D-TRQEE....D-GT-C-L------RF---H--T-I--------HD-K-FILH-----H----P--DWKA--K---IPFS.........-   257
A.GM.x.MCR35             ----MF----.........................................#----HE-K-FIL------H----P--DWKAK-K---IPFS.........-   214
A.GW.86.FG               ..............................................................-FTL------HN---P-K-WKA--K---IPFS.........-   181
A.GW.87.CAM2CG           V---MF----------DT-Q-GEDTETDT-T-C-L------RH--MH--T-V----SM--LK---FT-------H----P-D-WKAK-K---IPFS.........-   261
A.GW.x.ALI               ----MF----------D-PQ-GE....DT-T-C-L--V---RH--TH--T-V-R---K--HD-K-FILH-----Y----P-D-WKA--K---IPFS..-NRNS..-   263
A.GW.x.MDS               T----C----------DLPQDEN.....T-T-C-V----I-KF--QH--T-V-R--SL---E-T-FKL------HQ---P---WKA--K---IPFN.........-   256
A.IN.95.CRIK_147         ..............................................................-FRL-L----H----P---WKA--K---IPFS.........-   172
A.IN.x.NNVA              ----MFH----------PQ-GE....DT-T-C--------KF--RH--T-V-R-------D-V-FRLH-----H----P---WKA--K----PFN.........-   257
A.SN.85.ROD              V---MF----------D-PQ-GE....DT-T-C-V------KF---H--T-V-E---L---S---FI-------H----P---WKA--K---IPFS.........-   257
B.CI.88.UC1              ----R-----------DIPE-ER....GA-TSC-V----I-S---IH--T---R---L--HD-V-FN-------YQ---P-K-*KA--K---IPTD.........-   238
B.CI.AB485670            V---------------IPE-EE....RA-NSC-V------S----H--T-V-Q---L--HD-I-FNKF-----YQ---P-K-WKA--K---IPTD.........-   239
B.CI.x.EHO               V----F---------I-MIA-PE....DE-T-C-V------A----HE-T-V-Q--SL---D-V-FS-F-----YQ--MP-K-WKAK-R---IPTE.........-   239
B.GH.86.D205             -----Y----------E-PAATR...E-E-T-C------I-S---IH--T-I-Q--SL---D-V-FN-F-----YQ---P---WKA--K---IPTD.........-   241
B.JP.01.KR020            V---------------IPE-DK.....-A-TSC------A-P---VH--T-I-Q--SL---D-I-FN-------YQ---P-K-WKV--K---IPTD.........-   239
G.CI.92.ABT96            ----X-----------T------.....---T-C-V------P----ET------------D-R-FILH----RW----P-AVWKEK-KQ---PIE.........-   257
AB.CI.90.7312A           -----H----------E-AAVTR...E-E-T-C-V-----AA----H--T-V-Q--SL---SD--FN-F-----YQ---P-K-WKA--K---IPTE.........-   240
AB.CM.03.03CM_510_03     -----Y----------ETPT--R...EGE-T-C--------S---YH--T-V-----L--HD-V-FN-F-----YQ---P-K-WKAK-K---IPTD.........-   239
H2_01_AB.JP.04JP_NMC307  X----Y---------XE-AAAT-...E-E-T-C-V------A----H--T-V-Q--XX---S---FN-F-----YQ--XP-K-W-AK-K---IPTE.........-   240
H2_01_AB.JP.07JP_NMC716  X----X-----------XTAAT-...E-E-TXC-V------A----H--T-V-Q--SH---S---FK-X-----YQ--XP-K-W-AK-K---IPTE.........-   240
H2_01_AB.JP.08JP_NMC842  V----F----------E-AAATP...E-E-T-C-V------S----H--T-V-Q--SL-X-S---FN-------YQ--MP-K-WKA--K---IPTE.........-   240
U.FR.96.12034            T-W-MC-------E--DAN-K--.....---RL--VGS----CEE-H---A-V----SS---S-Q-FIKC--------------K--------PVKNC........-   261
MAC.US.x.17EC1           -----------------------....---------------------------------------------------------------------------..-   264
MAC.US.x.17EFR           --F--------------------....---------------------------------------------------------------------------..-   264
MAC.US.x.1937            T----H----------D------....-----C-I--------------I---------------------------P--------A---------------..-   264
MAC.US.x.2065            T----------------------....-----C-X-------------------------------------------------------------------..-   264
MAC.US.x.251_1A11        -----------------------....-------------------------P-------------------------------------------------..-   264
MAC.US.x.251_32H_PJ5     -----------------------....---R----Q-----K-----------------------------------P------------------------..-   264
MAC.US.x.251_BK28        -----------------------....---R----Q-----K-----------------------A-----#------------------------R-----..-   263
MAC.US.x.80035           -----------------------....X--X-----------------------------------------------------------------------..-   264
MAC.US.x.81035           -----------------------....K--------------------------------------------------------------------------..-   264
MAC.US.x.85013           -----------------------....---------------------------------------------------------------------------..-   264
MAC.US.x.92050           --F--------------------....-----C------------------------X--------------------------------------------..-   264
MAC.US.x.92077           -----------------------....---------------------------------------------------------------------------..-   264
MAC.US.x.93057           -----------------------....X--XX----------------------------------------------------------------------..-   264
MAC.US.x.93062           -----------------------....---RX----------------------S-----------------------------------------------..-   264
MAC.US.x.95058           -----------------------....-----------------------------X---------------------------------------------..-   264
MAC.US.x.95086           -----------------------....X--------------------------------------------------------------------------..-   264
MAC.US.x.95112           -----------------------....---------------------------------------------------------------------------..-   264
MAC.US.x.96016           -----------------------....X--X-----------------------------------------------------------------------..-   264
MAC.US.x.96020           -----------------------....---------------------------------------------------------------------------..-   264
MAC.US.x.96072           P----------------------....---R---T-------------------------I-----------------------------------------..-   264
MAC.US.x.96081           -----------------------....---------------------------------------------------------------------------..-   264
MAC.US.x.96093           -----------------------....---RXX----X-----------------------X----------------------------------------..-   264
MAC.US.x.96114           -----------------------....X--------------------------------------------------------------------------..-   264
MAC.US.x.96123           -----------------------....---------------------------------------------------------------------------..-   264
MAC.US.x.96135           -----------------------....------X--------------------------------------------------------------------..-   264
MAC.US.x.97009           -----------------------....---------------------------------------------------------------------------..-   264
MAC.US.x.97074           T----------------------....-----X-I-------------------------------------------------------------------..-   264
MAC.US.x.MAC239_87082    --X--------------------....---X-X---------------------------------------------------------------------..-   264
MAC.US.x.MM142           ---L-M-------I---------....-------V--------------------------I-------------K--K---A-----E---R---S..-   263
MAC.US.x.SMM142B         ---L-M-------I---------....-------V--------------------------I-------------K--K---A-----E---R---S..-   262
MAC.US.x.r80025          -----------------------....X--------------------------------------------------------------------------..-   264
MAC.US.x.r90131          -----------------------....---------------------------------------------------------------------------..-   264
MNE.US.82.MNE_8          P----------------------....-G--N--L----------------V-------------I-------------------------K----R--S..-   264
MNE.US.x.MNE027          P----------------------....-G--N--L----------------V-------------I-------------------------K-------S..-   264
SMM.SL.92.SL92B          -----F-----Q----D-----N....N--T-C-V-----Y-HS----K------N-H-------F--H-----W----T----E---ANKPKPQKKMADKKETS-   267
SMM.US.x.F236_H4         ----MHY---------D------....---T-C-V-----Y---------------E---S-K-FIK-----------------K---------K#------S..-   263
SMM.US.x.H9              ----MF-------X---------....---T-C-----------------------X---X-K-F-EH------Q----K---Q---------K-----K-S..-   262
SMM.US.x.PBJ14_15        ----MF-----------------....---T-------------------------K---N-K-F-EH------Q----K---Q---------K-----K-S..-   262
SMM.US.x.PBJA            ----MF-----------------....---T-------------------------K---N-K-F-EH------Q----K---Q---------K-----K-S..-   262
SMM.US.x.PBJ_143         ----MF-------X---------....---T-C-----------------------X---X-K-F-EH------Q----K---Q---------K-----K-S..-   262
SMM.US.x.PBJ_6P6         ----MF-----------------....---T-------------------------K---N-K-F-EH------Q----K---Q--------FK-----K-S..-   262
SMM.US.x.PGM53           ----MF----------SA-----....---T---V----I---------------SQ---R---FI-H-----------------K---------K-------S..-   264
SMM.US.x.SME543          T---MY----------D------....---T-C-V-----H---------------E---S-K-FIK-----------------K-------IYK----R--S..-   264
STM.US.x.STM             -----Q----------DM-N---...ED-GT---V-----H----------V-----L--H----F--H----------PK---E---------K-------S..-   265
```