Fiche 9 : # Les réactions d'oxydoréduction

Exercice 1

(1) $Cl_2 + Br^- = Br_2 + Cl^-$

Cl_2	Cl^-	couple
no(Cl) = 0	*no(Cl) = -1*	**Cl_2/Cl^-**

Br^-	Br_2	couple
no(Br) = -1	*no(Br) = 0*	**Br_2/Br^-**

Cl_2/Cl^-	$Cl_2 + 2\ e^- = 2Cl^-$
Br_2/Br^-	$2Br^- = Br_2 + 2\ e^-$

$Cl_2 + 2\ Br^- = Br_2 + 2\ Cl^-$

(2) $Mn^{3+} + I^- = I_2 + Mn^{2+}$

Mn^{3+}	Mn^{2+}	couple
no(Mn) = +3	*no(Mn) = -1*	**Mn^{3+}/Mn^{2+}**

I^-	I_2	couple
no(I) = -1	*no(I) = 0*	**I_2/I^-**

Mn^{3+}/Mn^{2+}	$Mn^{3+} + e^- = Mn^{2+}$	X2
I_2/I^-	$2\ I^- = I_2 + 2\ e^-$	

$2\ Mn^{3+} + 2\ I^- = I_2 + 2\ Mn^{2+}$

(3) $Cr_2O_7^{2-} + C_2H_6O = Cr^{3+} + C_2H_4O$

$Cr_2O_7^{2-}$	Cr^{3+}	couple
no(Cr) = +6	*no(Mn) = +3*	**$Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$**

C_2H_6O	C_2H_4O	couple
no(C) = -2	*no(C) = -1*	**$C_2H_4O/\ C_2H_6O$**

$Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$	$Cr_2O_7^{2-} + 6\ e^- + 14\ H^+ = 2\ Cr^{3+} + 7\ H_2O$	
$C_2H_4O/\ C_2H_6O$	$C_2H_6O = C_2H_4O + 2\ e^- + 2\ H^+$	X3

$Cr_2O_7^{2-} + 3\ C_2H_6O + 14\ H^+ = 2\ Cr^{3+} + 3\ C_2H_4O + 7\ H_2O + 6\ H^+$

$Cr_2O_7^{2-} + 3\ C_2H_6O + 8\ H^+ = 2\ Cr^{3+} + 3\ C_2H_4O + 7\ H_2O$

(4) $ClO_4^- + NO_2 = Cl^- + NO_3^-$

ClO_4^-	Cl^-	couple
no(Cl) = +7	*no(Cl) = -1*	**ClO_4^- / Cl^-**

NO_2	NO_3^-	couple
no(N) = +4	*no(N) = +5*	**NO_3^- / NO_2**

ClO_4^- / Cl^-	$ClO_4^- + 8\ H^+ + 8\ e^- = Cl^- + 4\ H_2O$	
NO_3^- / NO_2	$NO_2 + H_2O = NO_3^- + e^- + 2\ H^+$	X8

$ClO_4^- + 8\ NO_2 + 8\ H_2O + 8\ H^+ = Cl^- + 8\ NO_3^- + 8\ H^+ + 4\ H_2O + 16\ H^+$

$ClO_4^- + 8\ NO_2 + 4\ H_2O = Cl^- + 8\ NO_3^- + 8\ H^+$

(5) $MnO_4^- + Fe^{2+} = Mn^{2+} + Fe^{3+}$

MnO_4^-	Mn^{2+}	couple
no(Mn) = +7	*no(Mn) = +2*	**MnO_4^-/ Mn^{2+}**

Fe^{2+}	Fe^{3+}	couple
no(Fe) = +2	*no(Fe) = +3*	**Fe^{3+}/ Fe^{2+}**

MnO_4^-/ Mn^{2+}	$MnO_4^- + 8\ H^+ + 5\ e^- = Mn^{2+} + 4\ H_2O$	
Fe^{3+}/ Fe^{2+}	$Fe^{2+} = Fe^{3+} + e^-$	X5

$MnO_4^- + 8\ H^+ + 5\ Fe^{2+} = Mn^{2+} + 4\ H_2O + 5\ Fe^{3+}$

(6) $SO_3^{2-} + MnO_4^- = SO_4^{2-} + MnO_2$

MnO_4^-	MnO_2	couple
no(Mn) = +7	*no(Mn) = +4*	**MnO_4^-/ MnO_2**

SO_3^{2-}	SO_4^{2-}	couple
no(S) = +4	*no(S) = +6*	**SO_4^{2-}/ SO_3^{2-}**

MnO_4^-/ MnO_2	$MnO_4^- + 4\ H^+ + 3\ e^- = MnO_2 + 2\ H_2O$	X2
SO_4^{2-}/ SO_3^2	$SO_3^{2-} + H_2O = SO_4^{2-} + 2\ e^- + 2\ H^+$	X3
	$2\ MnO_4^- + 8\ H^+ + 3\ SO_3^{2-} + 3\ H_2O = 2\ MnO_2 + 4\ H_2O + 3\ SO_4^{2-} + 6\ H^+$	
	$2\ MnO_4^- + 2\ H^+ + 3\ SO_3^{2-} = 2\ MnO_2 + H_2O + 3\ SO_4^{2-}$	

(7) En milieu basique : $MnO_4^- + MnO_2 = MnO_4^{2-}$

MnO_4^-	MnO_4^{2-}	couple
no(Mn) = +7	*no(Mn) = +6*	**MnO_4^-/ MnO_4^{2-}**

MnO_2	MnO_4^{2-}	couple
no(Mn) = +4	*no(Mn) = +6*	**MnO_4^{2-}/MnO_2**

MnO_4^-/ MnO_4^{2-}	$MnO_4^- + e^- = MnO_4^{2-}$	X2
MnO_4^{2-}/MnO_2	$MnO_2 + 2\ H_2O = MnO_4^{2-} + 2\ e^- + 4\ H^+$	
	$MnO_2 + 2\ H_2O + 2\ MnO_4^- = 3\ MnO_4^{2-} + 4\ H^+$	
	$MnO_2 + 2\ H_2O + 2\ MnO_4^- + 4\ OH^- = 3\ MnO_4^{2-} + 4\ H^+ + 4\ OH^-$	
	$MnO_2 + 2\ H_2O + 2\ MnO_4^- + 4\ OH^- = 3\ MnO_4^{2-} + 4\ H_2O$	
	$MnO_2 + 2\ MnO_4^- + 4\ OH^- = 3\ MnO_4^{2-} + 2\ H_2O$	

(8) En milieu basique : $NH_3 + OCl^- = Cl_2 + N_2H_4$

NH_3	N_2H_4	couple
no(H) = -3	*no(Mn) = -2*	**N_2H_4/ NH_3**

OCl^-	Cl_2	couple
no(Cl) = +1	*no(Cl) = 0*	**OCl^-/ Cl_2**

N_2H_4/ NH_3	$2\ NH_3 = N_2H_4 + 2\ e^- + 2\ H^+$	
OCl^-/ Cl_2	$2\ OCl^- + 2\ e^- + 4\ H^+ = Cl_2 + 2\ H_2O$	
	$2\ NH_3 + 2\ OCl^- + 4\ H^+ = N_2H_4 + 2\ H^+ + Cl_2 + 2\ H_2O$	
	$2\ NH_3 + 2\ OCl^- + 2\ H^+ = N_2H_4 + Cl_2 + 2\ H_2O$	
	$2\ NH_3 + 2\ OCl^- + 2\ H^+ + 2\ OH^- = N_2H_4 + Cl_2 + 2\ H_2O + 2\ OH^-$	
	$2\ NH_3 + 2\ OCl^- + 2\ H_2O = N_2H_4 + Cl_2 + 2\ H_2O + 2\ OH^-$	
	$2\ NH_3 + 2\ OCl^- = N_2H_4 + Cl_2 + 2\ OH^-$	

(9) En milieu basique : $Cr_2O_7^{2-} + Cl^- = Cr^{3+} + Cl_2$

$Cr_2O_7^{2-}$	Cr^{3+}	couple
no(Cr) = +6	*no(Mn) = +3*	**$Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$**

Cl^-	Cl_2	couple
no(Cl) = -1	*no(Cl) = 0*	**Cl_2/ Cl^-**

$Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$	$Cr_2O_7^{2-} + 6\ e^- + 14\ H^+ = 2\ Cr^{3+} + 7\ H_2O$	
Cl_2/ Cl^-	$2\ Cl^- = Cl_2 + 2\ e^-$	X3
	$Cr_2O_7^{2-} + 14\ H^+ + 6\ Cl^- = 2\ Cr^{3+} + 7\ H_2O + 3\ Cl_2$	
	$Cr_2O_7^{2-} + 14\ H^+ + 14\ OH^- + 6\ Cl^- = 2\ Cr^{3+} + 7\ H_2O + 3\ Cl_2 + 14\ OH^-$	
	$Cr_2O_7^{2-} + 14\ H_2O + 6\ Cl^- = 2\ Cr^{3+} + 7\ H_2O + 3\ Cl_2 + 14\ OH^-$	
	$Cr_2O_7^{2-} + 7\ H_2O + 6\ Cl^- = 2\ Cr^{3+} + 3\ Cl_2 + 14\ OH^-$	

Exercice 2

(1) $Cr_2O_7^{2-} + C_2H_6O = Cr^{3+} + C_2H_4O$

$Cr_2O_7^{2-}$	Cr^{3+}	couple
no(Cr) = +6	*no(Mn) = +3*	$Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$

C_2H_6O	C_2H_4O	couple
no(C) = -2	*no(C) = -1*	$C_2H_4O/\ C_2H_6O$

$Cr_2O_7^{2-} + 3\ C_2H_6O + 8\ H^+ = 2\ Cr^{3+} + 3\ C_2H_4O + 7\ H_2O$

(2) $ClO_4^- + NO_2 = Cl^- + NO_3^-$

ClO_4^-	Cl^-	couple
no(Cl) = +7	*no(Cl) = -1*	$ClO_4^-\ /\ Cl^-$

NO_2	NO_3^-	couple
no(N) = +4	*no(N) = +5*	$NO_3^-\ /\ NO_2$

$ClO_4^- + 8\ NO_2 + 4\ H_2O = Cl^- + 8\ NO_3^- + 8\ H^+$

(3) $MnO_4^- + Fe^{2+} = Mn^{2+} + Fe^{3+}$

MnO_4^-	Mn^{2+}	couple
no(Mn) = +7	*no(Mn) = +2*	$MnO_4^-/\ Mn^{2+}$

Fe^{2+}	Fe^{3+}	couple
no(Fe) = +2	*no(Fe) = +3*	$Fe^{3+}/\ Fe^{2+}$

$MnO_4^- + 8\ H^+ + 5\ Fe^{2+} = Mn^{2+} + 4\ H_2O + 5\ Fe^{3+}$

(4) $SO_3^{2-} + MnO_4^- = SO_4^{2-} + MnO_2$

MnO_4^-	MnO_2	couple
no(Mn) = +7	*no(Mn) = +4*	$MnO_4^-/\ MnO_2$

SO_3^{2-}	SO_4^{2-}	couple
no(S) = +4	*no(S) = +6*	$SO_4^{2-}/\ SO_3^{2-}$

$2\ MnO_4^- + 2\ H^+ + 3\ SO_3^{2-} = 2\ MnO_2 + H_2O + 3\ SO_4^{2-}$

(5) **En milieu basique :** $MnO_4^- + MnO_2 = MnO_4^{2-}$

MnO_4^-	MnO_4^{2-}	couple
no(Mn) = +7	*no(Mn) = +6*	$MnO_4^-/\ MnO_4^{2-}$

MnO_2	MnO_4^{2-}	couple
no(Mn) = +4	*no(Mn) = +6*	MnO_4^{2-}/MnO_2

$MnO_2 + 2\ MnO_4^- + 4\ OH^- = 3\ MnO_4^{2-} + 2\ H_2O$

(6) **En milieu basique :** $NH_3 + OCl^- = Cl_2 + N_2H_4$

NH_3	N_2H_4	couple
no(H) = -3	*no(Mn) = -2*	$N_2H_4/\ NH_3$

OCl^-	Cl_2	couple
no(Cl) = +1	*no(Cl) = 0*	$OCl^-/\ Cl_2$

$2\ NH_3 + 2\ OCl^- = N_2H_4 + Cl_2 + 2\ OH^-$

(7) **En milieu basique :** $Cr_2O_7^{2-} + Cl^- = Cr^{3+} + Cl_2$

$Cr_2O_7^{2-}$	Cr^{3+}	couple
no(Cr) = +6	*no(Mn) = +3*	$Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$

Cl^-	Cl_2	couple
no(Cl) = -1	*no(Cl) = 0*	$Cl_2/\ Cl^-$

$Cr_2O_7^{2-} + 7\ H_2O + 6\ Cl^- = 2\ Cr^{3+} + 3\ Cl_2 + 14\ OH^-$