

Chimie 12

Examen provincial – Janvier 1998

CORRIGÉ / BARÈME DE NOTATION

PROGRAMME D'ÉTUDE :

Composantes	Sous-composantes
1. Cinétique	A, B, C
2. Équilibre	D, E, F
3. Solubilité	G, H, I
4. Acides, bases, sels	J, K, L, M, N, O, P, Q, R
5. Oxydation – Réduction	S, T, U, V, W

Partie A : Questions à choix multiple

Q	K	C	CO	RAP	Q	K	C	CO	RAP
1.	A	U	1	A4	25.	C	H	4	L3, 4
2.	C	U	1	A2	26.	A	U	4	L7
3.	D	U	1	C5	27.	A	K	4	L10
4.	B	H	1	B9	28.	A	U	4	L12
5.	D	K	2	D5	29.	C	U	4	M4
6.	D	U	2	F3	30.	B	U	4	N3
7.	B	H	2	E2	31.	D	U	4	O3
8.	D	K	2	E4	32.	A	U	4	O5
9.	C	K	2	F2	33.	C	U	4	P3
10.	B	K	2	F4	34.	B	U	4	P5
11.	D	U	2	F6	35.	D	U	4	Q3
12.	A	U	2	F8	36.	B	K	4	R3
13.	A	U	3	G6	37.	B	U	5	S2
14.	C	K	3	G4	38.	A	U	5	S2
15.	A	U	3	H2	39.	C	U	5	S1, 2
16.	A	U	3	G8	40.	B	U	5	S2
17.	C	U	3	H6	41.	B	H	5	S4
18.	A	U	3	I3	42.	A	U	5	S6
19.	A	H	3	I6	43.	A	U	5	T3
20.	D	K	4	J2	44.	B	U	5	U2
21.	C	U	4	J7	45.	D	U	5	U3
22.	C	U	4	J11	46.	C	U	5	U7
23.	B	K	4	K7	47.	C	K	5	V1
24.	A	H	4	K9, L12	48.	D	U	5	W4

Choix multiple = 48 points

Partie B : Questions à développement

Q	B	C	S	CO	RAP
1.	1	H	4	1	C2, 5
2.	2	U	4	2	E2, F4, B6
3.	3	U	4	3	G5, I3
4.	4	U	2	3	H3
5.	5	K	2	4	K3, J6
6.	6	U	4	4	M1, 3
7.	7	U	4	4	N2, P4, 6
8.	8	U	3	5	T2
9.	9	U	2	5	U9
10.	10	U	3	5	W3, 4, 8

Questions à développement = 32 points

Questions à choix multiple = 48 (48 questions)

Questions à développement = 32 (10 questions)

TOTAL DE L'EXAMEN = 80 points

LÉGENDE :

Q = Numéro de la question

K = Réponse

C = Niveau cognitif

B = Numéro de la case de note

S = Note

CO = Composante du programme d'étude

RAP = Résultat d'apprentissage prescrit

PARTIE B : QUESTIONS À DÉVELOPPEMENT

Valeur : 32 points

Durée suggérée : 50 minutes

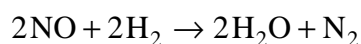
DIRECTIVES : Vous devez communiquer vos connaissances et votre compréhension des principes de la chimie d'une manière claire et logique.

Les étapes et les hypothèses vous menant à une solution doivent être écrites dans l'espace offert après chaque question.

Les réponses doivent être accompagnées des unités appropriées et du nombre requis de chiffres significatifs.

Dans les questions exigeant des calculs, on n'accordera PAS le nombre maximal de points pour la réponse seule.

1. Soit la réaction globale :



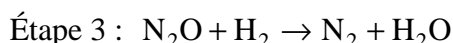
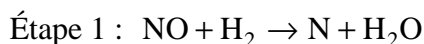
a) Expliquez pourquoi il est vraisemblable que cette réaction comporte plus d'une étape.

(1 point)

Solution :

Une collision entre 4 particules est invraisemblable. ← **1 point**

b) Un mécanisme de réaction possible serait :



i) Écrivez l'équation représentant l'étape 2.

(2 points)

Solution :



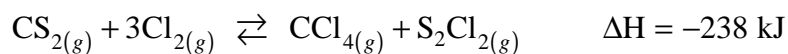
ii) Identifiez tous les produits intermédiaires.

(1 point)

Solution :

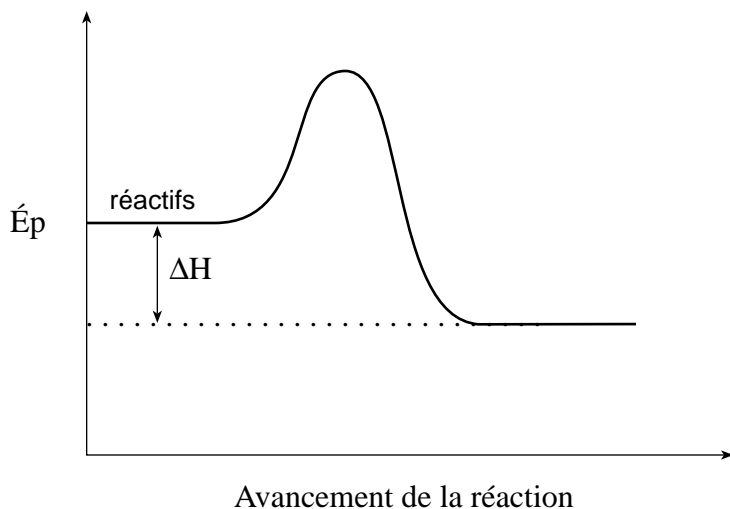
N et N_2O ← $\frac{1}{2}$ point pour chaque produit

2. Soit la réaction d'équilibre :



a) Tracez le graphique de l'énergie potentielle de cette réaction et indiquez le ΔH . (2 points)

Solution :



1 point pour la forme générale
1 point pour ΔH

b) On ajoute une certaine quantité de CS_2 et on laisse l'équilibre se rétablir. Indiquez la direction du déplacement de l'équilibre et le changement résultant de $[\text{Cl}_2]$. (1 point)

Solution :

Par exemple :

L'équilibre est déplacé vers la droite ($\frac{1}{2}$ point) et $[\text{Cl}_2]$ diminue ($\frac{1}{2}$ point).

c) On diminue la température et on laisse l'équilibre se rétablir. Quel sera l'effet sur la valeur du $K_{\text{éq}}$? (1 point)

Solution :

$K_{\text{éq}}$ augmentera. ← 1 point

3. On évapore complètement 100,00 mL d'une solution saturée en $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
La masse du solide résiduel est 0,125 g. Calculez le produit de solubilité de $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

(4 points)

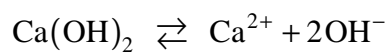
Solution :

$$\text{Moles de } \text{Ca}(\text{OH})_2 = 0,125 \text{ g} \left(\frac{1 \text{ mol}}{74,1 \text{ g}} \right) = 1,687 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{Solubilité} = \frac{1,687 \times 10^{-3} \text{ mol}}{0,10000 \text{ L}}$$

$$= 1,687 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

← 2 points



$$K_s = [\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^-]^2$$

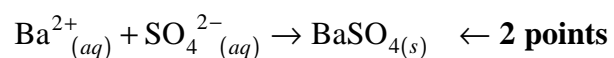
$$= (1,687 \times 10^{-3})(3,374 \times 10^{-3})^2$$

$$= 1,92 \times 10^{-5}$$

← 2 points

4. Écrivez l'équation-bilan ionique représentant la réaction qui se produit lorsqu'on mélange des volumes égaux de H_2SO_4 0,20 M et de $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 0,20 M . **(2 points)**

Solution :



5. Donnez une définition d'un acide *fort de Brönsted-Lowry* . **(2 points)**

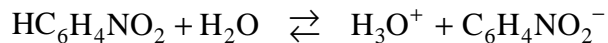
Solution :

Un acide fort de Brönsted-Lowry est un composé pouvant donner un proton **(1 point)** à une base réceptive dans 100 % des cas **(1 point)**.

6. L'acide nicotinique, $\text{HC}_6\text{H}_4\text{NO}_2$, est un acide faible que l'on retrouve dans la vitamine B.

Calculez le pH d'une solution de $\text{HC}_6\text{H}_4\text{NO}_2$ 0,010 M ($K_a = 1,4 \times 10^{-5}$). **(4 points)**

Solution :



[I]	0,010	0	0	} ← 1 ½ points
[C]	-x	+x	+x	
[E]	0,010 - x	x	x	
	$\approx 0,010$			

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{C}_6\text{H}_4\text{NO}_2^-]}{[\text{HC}_6\text{H}_4\text{NO}_2]}$$

$$1,4 \times 10^{-5} = \frac{(x)(x)}{(0,010)}$$

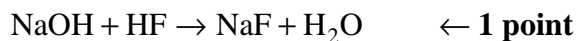
$$x = [\text{H}_3\text{O}^+] = 3,74 \times 10^{-4} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log(3,74 \times 10^{-4}) = 3,43 \quad \leftarrow \text{1 point}$$

7. On utilise une solution de NaOH pour neutraliser des solutions séparées de HF et de HBr.

a) Écrivez l'équation représentant la neutralisation de HF. **(1 point)**

Solution :



b) Écrivez l'équation-bilan ionique représentant la neutralisation de HBr. **(1 point)**

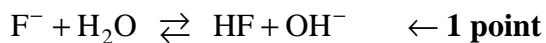
Solution :



c) Une des réactions de neutralisation ci-dessus produit un sel qui subit une hydrolyse. Identifiez ce sel et écrivez l'équation-bilan ionique représentant la réaction d'hydrolyse. **(2 points)**

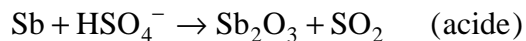
Solution :

Par exemple :



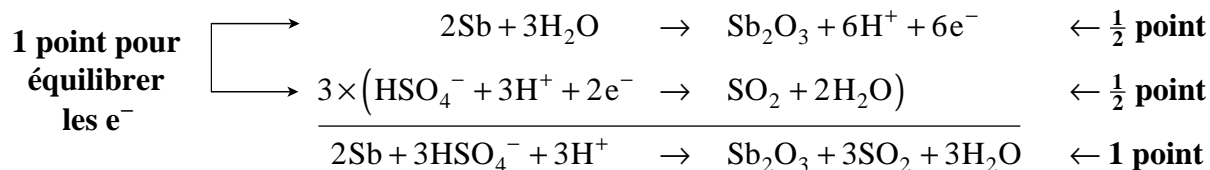
8. Équilibrez la réaction redox suivante :

(3 points)

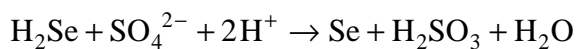


Solution :

Par exemple :



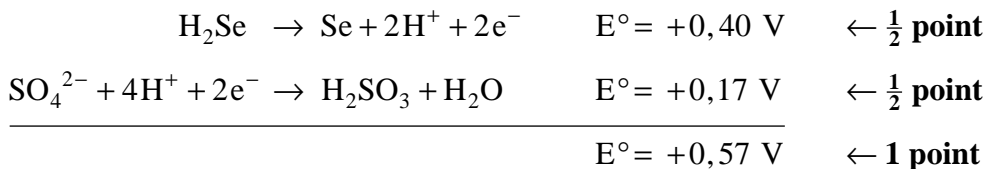
9. Soit la réaction redox ci-dessous :



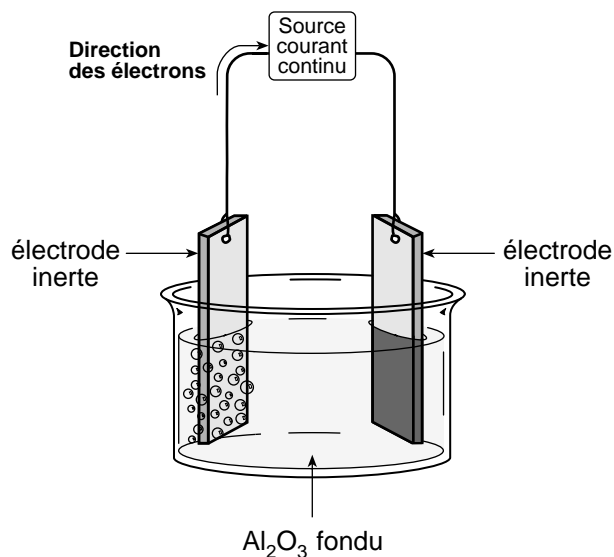
Calculez le E° de la réaction ci-dessus.

(2 points)

Solution :

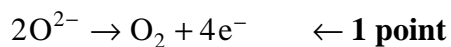


10. La pile électrolytique illustrée ci-dessous sert à électrolyser l'oxyde d'aluminium fondu.



a) Écrivez l'équation représentant la demi-réaction se produisant à l'anode. **(1 point)**

Solution :



b) Écrivez l'équation représentant la demi-réaction se produisant à la cathode. **(1 point)**

Solution :



c) Indiquez clairement le flux d'électrons sur le schéma ci-dessus. **(1 point)**

Solution :

Les électrons se déplacent dans le conducteur de la gauche vers la droite. **← 1 point**
Voir le schéma ci-dessus.

FIN DU CORRIGÉ