

Chimie 12

Examen provincial – Janvier 1996

CORRIGÉ / BARÈME DE NOTATION

Domaines	1. Cinétique
	2. Équilibre
	3. Solubilité
	4. Acides, bases, sels
	5. Oxydation – Réduction

Partie A : Questions à choix multiple

Q	C	T	K	S	CGR	Q	C	T	K	S	CGR
1.	U	1	A	1	I-A-2	25.	U	4	D	1	IV-E-3
2.	U	1	C	1	I-B-2	26.	U	4	C	1	IV-F-7
3.	K	1	D	1	I-B-3, D-3	27.	U	4	C	1	IV-F-8
4.	U	1	D	1	I-D-5	28.	H	4	A	1	IV-G-3, H-10
5.	U	1	C	1	I-D-5	29.	U	4	C	1	IV-H-2
6.	U	1	A	1	I-E-2	30.	K	4	B	1	IV-H-7
7.	U	2	B	1	II-C-3	31.	K	4	A	1	IV-J-1
8.	U	2	B	1	II-I-1	32.	U	4	D	1	IV-J-2
9.	U	2	A	1	II-E-2	33.	U	4	C	1	IV-J-5
10.	U	2	B	1	II-J-1	34.	U	4	C	1	IV-K-2
11.	U	2	B	1	II-G-2	35.	K	4	A	1	IV-L-4
12.	U	2	C	1	II-I-3, 2	36.	U	4	D	1	IV-I-4
13.	U	2	C	1	II-J-3	37.	U	5	B	1	V-A-1
14.	U	3	D	1	III-A-7	38.	K	5	C	1	V-A-6
15.	H	3	A	1	III-B-4, 3	39.	U	5	B	1	V-D-1
16.	U	3	B	1	III-B-6	40.	U	5	B	1	V-D-3
17.	U	3	B	1	III-C-3	41.	U	5	D	1	V-C-3
18.	U	3	A	1	III-D-3	42.	U	5	B	1	V-G-5
19.	H	3	C	1	III-D-6	43.	U	5	D	1	V-G-11
20.	H	3	C	1	III-E-1	44.	U	5	B	1	V-G-2
21.	U	4	C	1	IV-C-2	45.	U	5	A	1	V-H-3
22.	K	4	A	1	IV-D-10	46.	U	5	A	1	V-I-5
23.	U	4	C	1	IV-D-12	47.	U	5	D	1	V-C-1, G12
24.	U	4	C	1	IV-E-2	48.	U	5	C	1	V-B-2

Partie B : Questions à développement

Q	B	C	T	S	CGR	Q	B	C	T	S	CGR
1.	1	U	1	2	I-D-2, 5	7.	7	U	4	2	IV-B-2, C-2, D-7
2.	2	K	1	2	I-E-1, 2	8.	8	H	4	3	IV-F-11, 13
3.	3	U	2	4	II-J-2	9.	9	U	4	5	IV-J-1, 3
4.	4	U	2	1	II-C-1	10.	10	U	5	4	V-E-2
5.	5	U	3	3	III-A-7, D-4	11.	11	U	5	3	V-G-1, 2, 5, 11
6.	6	U	3	3	III-D-5						

Questions à choix multiple = 48 (48 questions)

Questions à développement = 32 (11 questions)

Total = 80 points

LÉGENDE :

Q = Numéro de la question

C = Niveau cognitif

T = Domaine

K = Réponse

S = Note

CGR = Référence au guide
pédagogique

B = Numéro de la case de note

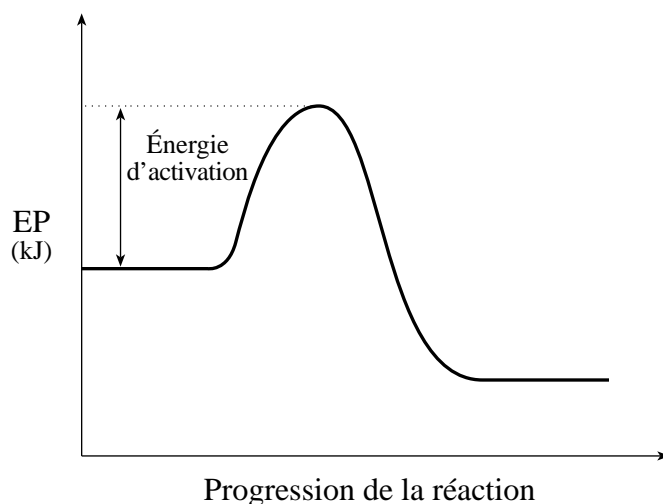
PARTIE B : QUESTIONS À DÉVELOPPEMENT

Valeur : 32 points

Durée suggérée : 50 minutes

DIRECTIVES : Vous devez communiquer vos connaissances et votre compréhension 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'attribuera PAS le nombre maximal de points pour la réponse finale seule.

1. a) Tracez sur le graphique ci-dessous le diagramme de l'énergie potentielle d'une réaction exothermique et indiquez l'énergie d'activation. **(1point)**



Réponse :

Diagramme de l'énergie potentielle ← $\frac{1}{2}$ point
Énergie d'activation ← $\frac{1}{2}$ point

- b) Définissez le terme *énergie d'activation*. **(1point)**

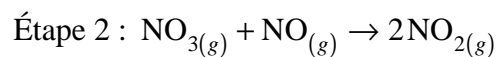
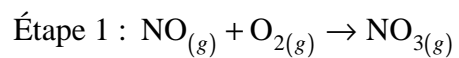
Réponse :

Par exemple :

La quantité minimale d'énergie potentielle requise pour produire un complexe activé.

← 1 point

2. Considérez le mécanisme réactionnel suivant :



a) Déterminez un intermédiaire de la réaction.

(1 point)

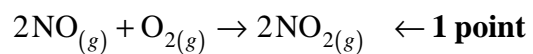
Réponse :

NO_3 est un intermédiaire de la réaction. ← **1 point**

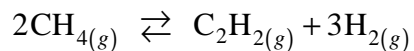
b) Écrivez l'équation de la réaction globale.

(1 point)

Réponse :



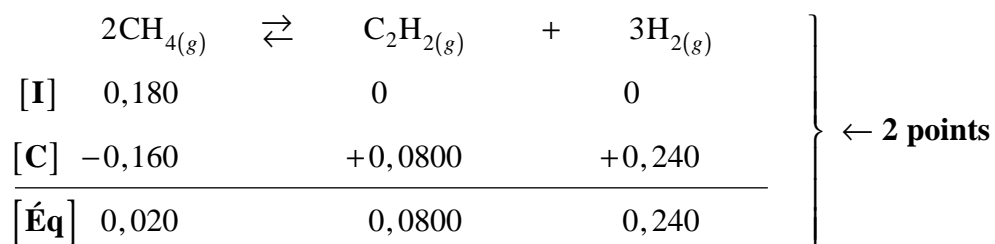
3. Considérez l'équilibre suivant :



On ajoute un échantillon de 0,180 mole de CH_4 à un contenant vide de 1,00 L.

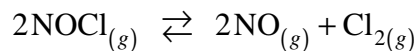
À l'équilibre, la $[\text{C}_2\text{H}_2]$ est de 0,0800 mol/L. Calculez la constante d'équilibre. **(4points)**

Réponse :



$$\begin{aligned}
 K_{\text{éq}} &= \frac{[\text{C}_2\text{H}_2][\text{H}_2]^3}{[\text{CH}_4]^2} \\
 &= \frac{(0,0800)(0,240)^3}{(0,020)^2} \\
 &= 2,8
 \end{aligned}
 \left. \vphantom{K_{\text{éq}}} \right\} \leftarrow \mathbf{2 \text{ points}}$$

4. Considérez l'équilibre suivant :



Une chimiste place 2,00 moles de NOCl dans un contenant de 1,0 L. Décrivez les variations de [NOCl] et de [Cl₂] à mesure que le système s'approche de l'équilibre. **(1point)**

Réponse :

[NOCl] diminue à mesure que le système se rapproche de l'équilibre.

[Cl₂] augmente à mesure que le système se rapproche de l'équilibre.

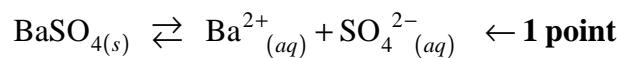
} ← **1 point**

5. On donne une solution saturée de BaSO_4 à des patients dont on doit radiographier le tube digestif.

a) Écrivez une équation qui représente l'équilibre de solubilité.

(1point)

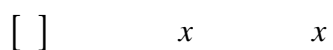
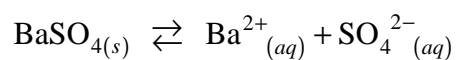
Réponse :



b) Calculez la $[\text{Ba}^{2+}]$ présente dans la solution saturée.

(2points)

Réponse :



$$K_{ps} = [\text{Ba}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}] \quad \leftarrow \frac{1}{2} \text{ point}$$

$$1,1 \times 10^{-10} = (x)(x)$$

$$\sqrt{1,1 \times 10^{-10}} = \sqrt{x^2}$$

$$[\text{Ba}^{2+}] = x = 1,0 \times 10^{-5} \text{ M} \quad \leftarrow \frac{1}{2} \text{ point}$$

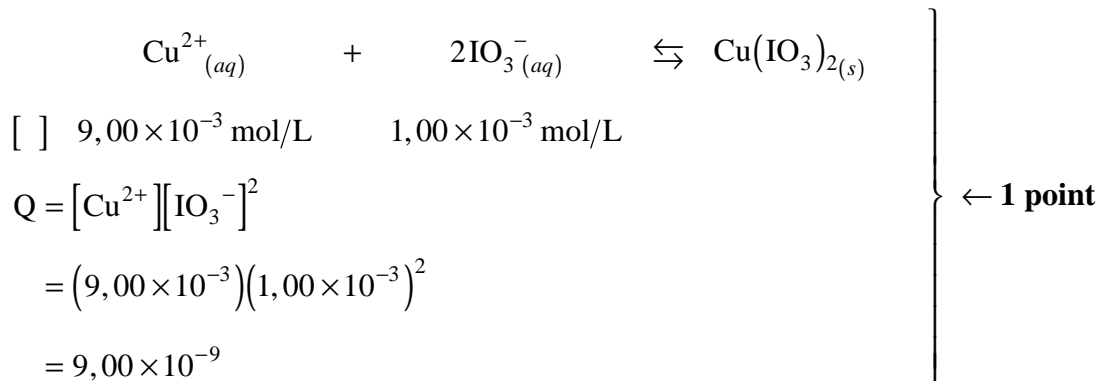
} $\leftarrow 1 \text{ point}$

6. Y aura-t-il formation d'un précipité si on mélange 90,0 mL de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ à $1,00 \times 10^{-2}$ mol/L et 10,0 mL de NaIO_3 à $1,00 \times 10^{-2}$ mol/L ?
Expliquez votre réponse à l'aide des calculs appropriés.

(3points)

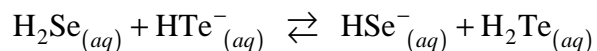
Réponse :

$$\left. \begin{aligned} [\text{Cu}(\text{NO}_3)_2] &= 1,00 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \times \frac{90,0 \text{ mL}}{100,0 \text{ mL}} = 9,00 \times 10^{-3} \text{ mol/L} \\ [\text{NaIO}_3] &= 1,00 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \times \frac{10,0 \text{ mL}}{100,0 \text{ mL}} = 1,00 \times 10^{-3} \text{ mol/L} \end{aligned} \right\} \leftarrow \mathbf{1 \text{ point}}$$



$$\left. \begin{aligned} Q(9,00 \times 10^{-9}) &< K_{ps}(6,9 \times 10^{-8}) \\ \text{Il n'y a donc formation d'aucun précipité.} \end{aligned} \right\} \leftarrow \mathbf{1 \text{ point}}$$

7. Considérez l'équilibre suivant :



Les réactifs sont favorisés dans cet équilibre.

a) Déterminez l'acide le plus fort.

(1 point)

Réponse :

H_2Te est l'acide le plus fort. ← **1 point**

b) Déterminez la base la plus faible.

(1 point)

Réponse :

HTe^- est la base la plus faible. ← **1 point**

8. L'ion hydrogénocarbonate peut se comporter comme un acide ou comme une base. Déterminez par des calculs si une solution contenant des ions hydrogénocarbonate à 0,10 mol/L est acide ou basique.

(3points)

Réponse :

$$\left. \begin{aligned} K_a \text{ pour } \text{HCO}_3^- &= 5,6 \times 10^{-11} \\ K_b \text{ pour } \text{HCO}_3^- &= \frac{K_{eau}}{K_a \text{ de } \text{H}_2\text{CO}_3} = \frac{1,0 \times 10^{-14}}{4,3 \times 10^{-7}} \\ &= 2,3 \times 10^{-8} \end{aligned} \right\} \leftarrow \mathbf{2 \text{ points}}$$

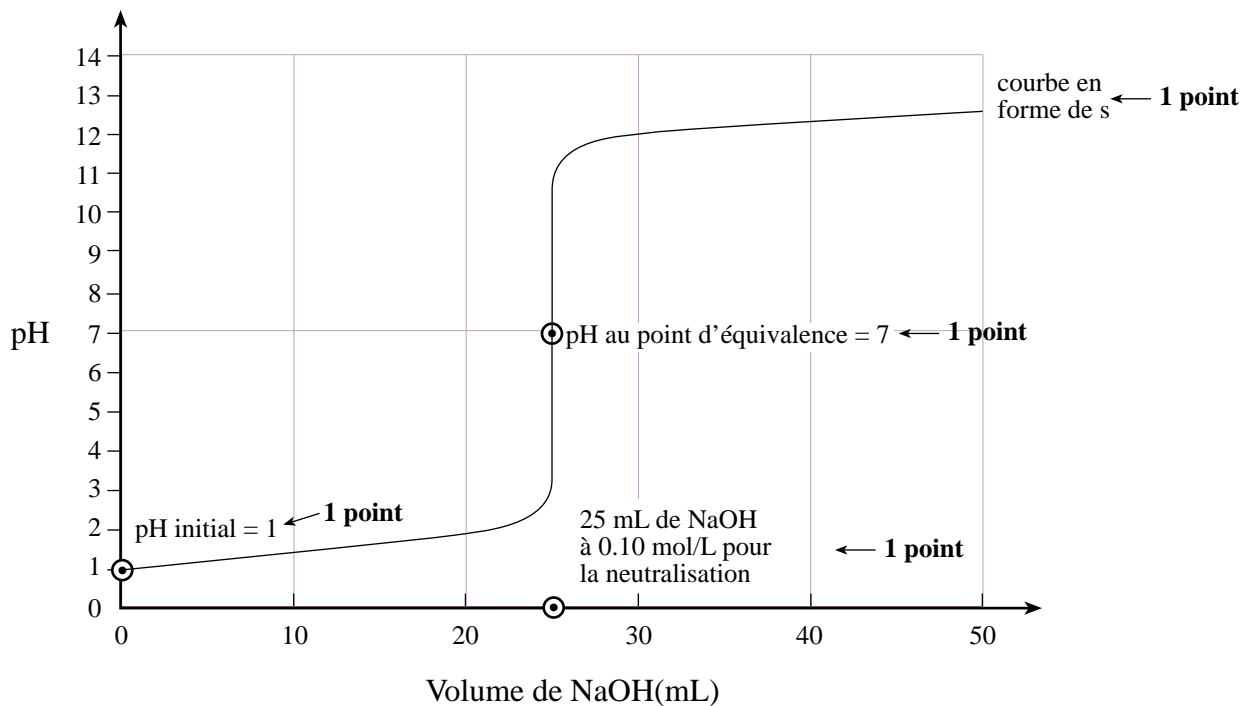
Puisque $K_b > K_a$ pour HCO_3^- , la solution est basique. ← **1 point**

9. Au cours d'un titrage, on a neutralisé 25,00 mL de HCl à 0,10 mol/L en ajoutant lentement 50,00 mL de NaOH à 0,10 mol/L.

- a) Tracez la courbe de titrage pour la réaction et indiquez :
- le pH initial du HCl,
 - le volume de NaOH requis pour neutraliser le HCl, et
 - le pH au point d'équivalence.

(4 points)

Réponse :



b) Choisissez un indicateur adéquat pour ce titrage.

(1 point)

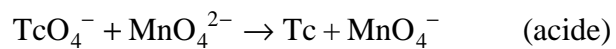
Réponse :

Par exemple :

Phénolphthaléine ← 1 point

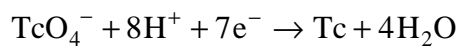
10. Équilibrez la réaction d'oxydoréduction suivante :

(4 points)



Réponse :

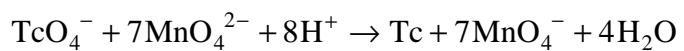
Par exemple :



← **1 point** pour chaque demi-réaction

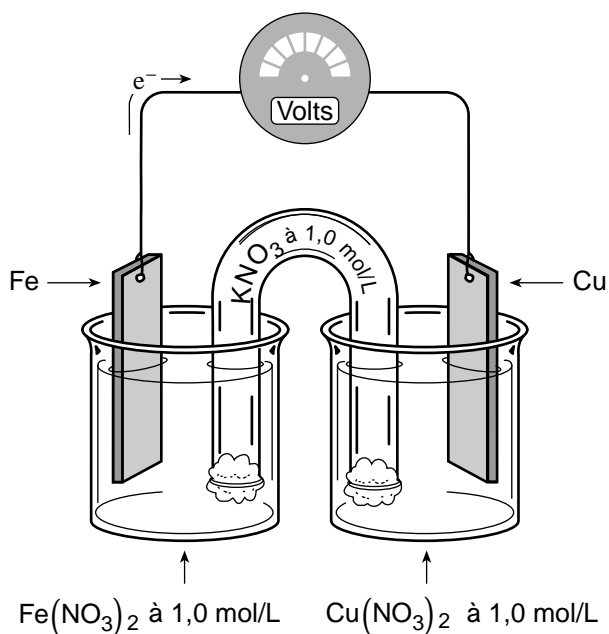


← **1 point** pour $\times 7$



← **1 point** pour l'addition

11. Considérez la pile électrochimique suivante :



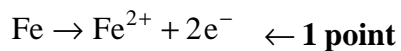
- a) Sur le diagramme ci-dessus, indiquez clairement la direction du flux d'électrons à travers le fil. (1point)

Réponse :

Voir le diagramme ci-dessus.

- b) Écrivez l'équation de la demi-réaction qui se produit à l'électrode Fe. (1point)

Réponse :



- c) Quelle est la tension initiale de la pile? (1point)

Réponse :

+0,79 V \leftarrow **1 point**

FIN DU CORRIGÉ