

Chimie 12

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

Partie B : Questions à développement

Q	B	C	T	S	CGR	Q	B	C	T	S	CGR
1.	1	U	1	2	I-E-2	7.	7	U	4	2	IV-A-2, D-2, 12
2.	2	U	1	1	I-D-8	8.	8	U	4	4	IV-H-3, H-15
3.	3	U	2	2	II-E-2	9.	9	H	4	3	IV-K-3, 6
4.	4	U	2	3	II-J-1, H-2	10.	10	U	5	4	V-J-4, 3
5.	5	U	3	4	III-D-3	11.	11	U	5	3	V-E-1
6.	6	U	3	4	III-D-7						

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

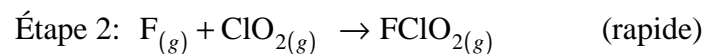
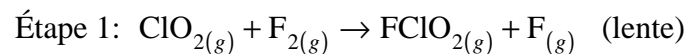
DIRECTIVES : Vous devez communiquer vos connaissances et votre compréhension de la chimie d'une manière claire et logique.

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.

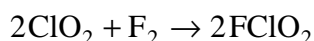
Dans les questions exigeant des calculs, on n'attribuera PAS le nombre maximal de points pour la réponse finale seule.

1. Considérez le mécanisme réactionnel suivant :



a) Écrivez l'équation de la réaction globale. (1 point)

Réponse :

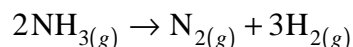


b) Déterminez un intermédiaire de la réaction. (1 point)

Réponse :

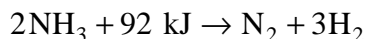
F

2. Considérez la décomposition de l'ammoniac :



Lorsque 1,0 mole de NH_3 réagit, 46 kJ d'énergie sont absorbés. Récrivez l'équation de cette réaction, en incluant la valeur de l'énergie thermique. (1 point)

Réponse :



5. On a procédé à l'évaporation complète d'un échantillon de 25,00 mL d'une solution saturée de ZnF_2 . La masse du résidu était de 0,508 g. Calculez la constante du produit de solubilité de ZnF_2 .

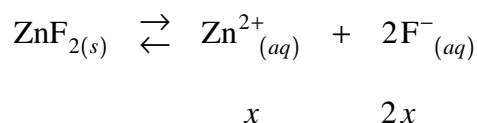
(4 points)

Réponse :

$$\text{moles de ZnF}_2 = \frac{0,508 \text{ g}}{103,4 \text{ g/mol}} = 4,91 \times 10^{-3}$$

$$\text{solubilité de ZnF}_2 = \frac{4,91 \times 10^{-3} \text{ mole}}{0,02500 \text{ L}} = 1,97 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$$

← 1½ point



← 1 point

$$[\text{Zn}^{2+}] = x = 1,97 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$$

$$[\text{F}^{-}] = 2x = 2(1,97 \times 10^{-1}) = 3,93 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$$

$$\begin{aligned} K_{ps} &= [\text{Zn}^{2+}][\text{F}^{-}]^2 \\ &= (1,97 \times 10^{-1})(3,93 \times 10^{-1})^2 \\ &= 3,04 \times 10^{-2} \end{aligned}$$

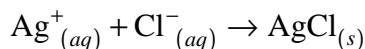
← 1½ point

6. Les données suivantes ont été recueillies lorsqu'on a titré un échantillon de 25,00 mL d'eau contenant l'ion chlorure en utilisant du AgNO_3 à 0,100 mol/L pour précipiter complètement l'ion chlorure.

Volume initial de AgNO_3	18,20 mL
Volume final de AgNO_3	27,22 mL

- a) Écrivez l'équation ionique nette de la réaction de précipitation. **(1 point)**

Réponse :



- b) Calculez la $[\text{Cl}^-]$. **(3 points)**

Réponse :

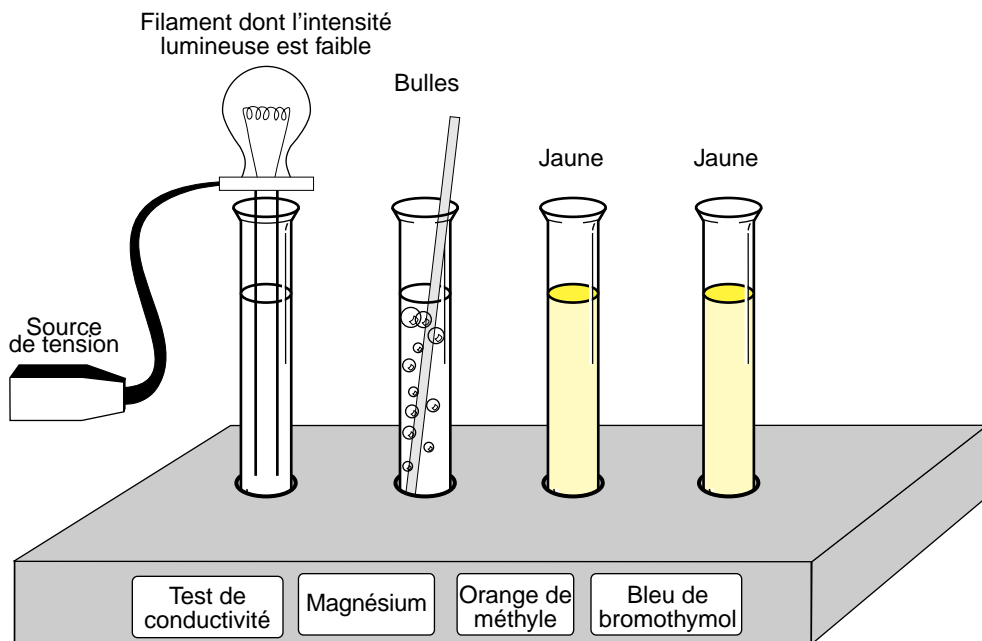
$$\text{Volume de } \text{AgNO}_3 \text{ utilisé} = 27,22 - 18,20 = 9,02 \text{ mL} \quad \leftarrow \frac{1}{2} \text{ point}$$

$$\text{moles de } \text{AgNO}_3 = 0,100 \text{ mol/L} \times 0,00902 \text{ L} = 9,02 \times 10^{-4} \quad \leftarrow \frac{1}{2} \text{ point}$$

$$\text{moles de } \text{Cl}^- = 9,02 \times 10^{-4} \text{ mole de } \text{Ag}^+ \times \frac{1 \text{ mole de } \text{Cl}^-}{1 \text{ mole de } \text{Ag}^+} = 9,02 \times 10^{-4} \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

$$[\text{Cl}^-] = \frac{9,02 \times 10^{-4} \text{ mole}}{0,02500 \text{ L}} = 3,61 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

7. À la suite de l'analyse d'une solution inconnue à 1,0 mol/L, les résultats suivants ont été observés :



Classez la solution inconnue comme un acide ou une base, en indiquant si l'acide ou la base est faible ou fort(e). Justifiez votre réponse à l'aide des données présentées. (2 points)

Réponse :

Par exemple :

La solution inconnue est un **acide** parce qu'elle réagit avec le magnésium.

ou

Le bleu de bromothymol est jaune
 $\therefore \text{pH} < 6,0$

← 1 point

La solution inconnue est un acide **faible** parce que sa conductivité électrique est faible.

ou

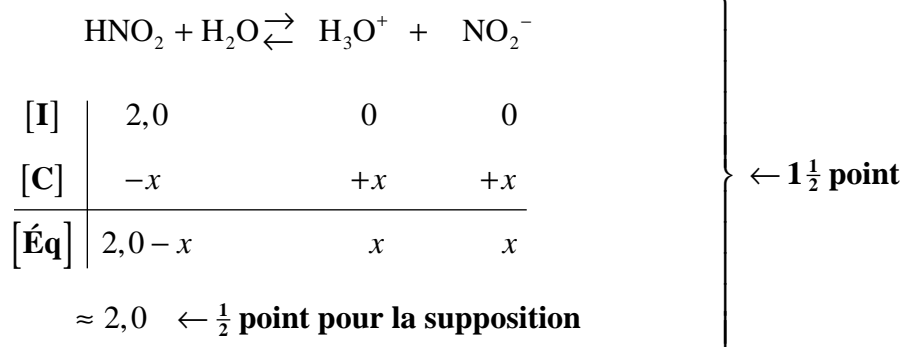
Les deux indicateurs sont jaunes, ce qui indique un pH entre 4,4 et 6,0

← 1 point

8. Calculez le pH de l'acide nitreux à 2,0 mol/L.

(4 points)

Réponse :



$$K_a \text{ de HNO}_2 = 4,6 \times 10^{-4} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{NO}_2^-]}{[\text{HNO}_2]}$$
$$4,6 \times 10^{-4} = \frac{x^2}{2,0}$$
$$3,0 \times 10^{-2} = x$$
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 3,0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$
$$\text{pH} = -\log 3,0 \times 10^{-2} = 1,52$$

} $\leftarrow 2$ points

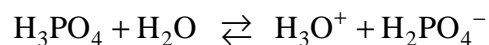
9. Une solution de 2,0 L contient une mole de l'acide faible H_3PO_4 en équilibre avec une mole du sel NaH_2PO_4 .

a) Écrivez l'équation qui représente cet équilibre.

(2 points)

Réponse :

Par exemple :



b) Expliquez pourquoi le pH de cette solution ne change pas de manière significative lorsqu'on ajoute 10,0 mL de KOH à 1,0 mol/L.

(1 point)

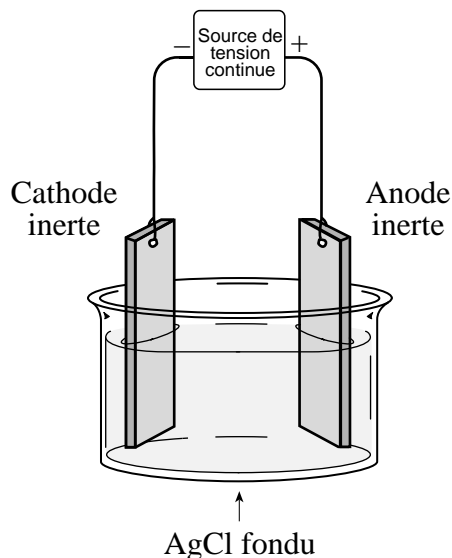
Réponse :

Par exemple :

La base ajoutée réagit avec H_3O^+ pour former H_2O .

L'équilibre se déplace vers la droite pour remplacer H_3O^+ et maintenir le pH constant.

10. Considérez la pile électrolytique suivante utilisée pour l'électrolyse du AgCl fondu.



a) Sur le diagramme ci-dessus, indiquez clairement la direction du flux d'électrons dans le fil.

(1 point)

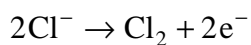
Réponse :

Le flux d'électrons circule de l'anode à la cathode sur le diagramme.

b) Écrivez l'équation de la demi-réaction qui se produit à l'anode.

(1 point)

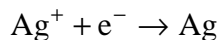
Réponse :



c) Écrivez l'équation de la demi-réaction qui se produit à la cathode.

(1 point)

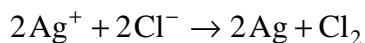
Réponse :



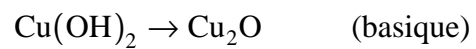
d) Écrivez l'équation de la réaction globale.

(1 point)

Réponse :

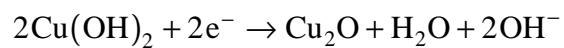


11. Écrivez l'équation équilibrée de la demi-réaction suivante :



(3 points)

Réponse :



Équilibré dans l'acide ← **2 points**

Converti en base ← **1 point**

FIN DU CORRIGÉ