

Chimie 12

Examen provincial – Juin 1997

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

Questions à choix multiple = 48 (48 questions)

Questions à développement = 32 (11 questions)

Total = 80 points

LÉGENDE :

Q = Question

K = Réponse

B = Numéro de la boîte

C = Niveau cognitif

S = Note

T = Domaine

CGR = Référence au guide du curriculum

PARTIE B : QUESTIONS À DÉVELOPPEMENT

Valeur : 32 points

Durée suggérée : 50 minutes

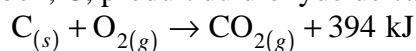
DIRECTIVES : Vous devez communiquer vos connaissances et votre compréhension des principes de la chimie d'une manière claire et logique.

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'attribuera PAS le nombre maximal de points pour la réponse seule.

1. La combustion du charbon, C, produit du dioxyde de carbone gazeux selon l'équation suivante :



a) Quelle est la valeur de ΔH pour cette réaction? **(1 point)**

Réponse :

$$\Delta H = -394 \text{ kJ/mol CO}_2 \quad \leftarrow \text{1 point}$$

b) À l'aide de la théorie des collisions, expliquez pourquoi un morceau de charbon ne réagit pas avec l'oxygène à température et à pression ambiantes. **(1 point)**

Réponse :

Par exemple :

L'énergie d'activation de cette réaction est très élevée, donc les collisions ne seront pas efficaces. **} ← 1 point**

c) De nombreux désastres survenus dans des mines de charbon ont été provoqués par une étincelle mettant le feu à de la poussière de charbon dans l'air. Expliquez ce phénomène à l'aide de la théorie des collisions. **(2 points)**

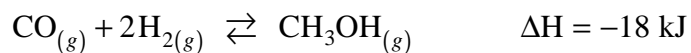
Réponse :

Par exemple :

L'étincelle fournit l'énergie d'activation, donc il se produit plus de collisions efficaces. **← 1 point**

La grande surface de contact favorise un plus grand nombre de collisions. **← 1 point**

2. Soit la réaction d'équilibre suivante :



À l'aide du principe de Le Chatelier, expliquez l'effet des changements suivants sur le nombre de moles de CH_3OH présentes à l'équilibre.

a) Ajout d'un catalyseur.

(1 point)

Réponse :

Par exemple :

Le nombre de moles de CH_3OH ne changera pas car il n'y a pas de déplacement de l'équilibre.

← 1 point

b) Diminution du volume du système.

(1 point)

Réponse :

Par exemple :

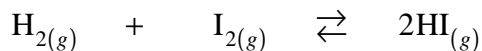
Le nombre de moles de CH_3OH va augmenter car l'équilibre se déplace vers la droite. **← 1 point**

3. Soit la réaction d'équilibre suivante :



On place un nombre égal de moles de H_2 et de I_2 dans un contenant de 1,00 L. À l'équilibre, $[\text{HI}] = 0,160 \text{ mol/L}$. Calculez la $[\text{H}_2]$ initiale. **(3 points)**

Réponse :



[I]	x	x	0	} ← 1½ point
[C]	$-0,080$	$-0,080$	$+0,160$	
[Éq]	$x - 0,080$	$x - 0,080$	$0,160$	

$$K_{eq} = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$$

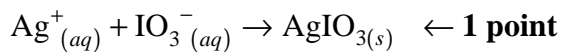
$$64 = \frac{(0,160)^2}{(x - 0,080)^2}$$

$$[\text{H}_2] = x = 0,10 \text{ mol/L}$$

} ← 1½ point

4. a) Écrivez l'équation ionique nette de la réaction de précipitation qui se produit lorsqu'on mélange des solutions de NaIO_3 et de AgNO_3 . **(1 point)**

Réponse :



b) À l'aide des calculs appropriés, expliquez pourquoi il y a formation d'un précipité lorsqu'on ajoute 15,0 mL de NaIO_3 à 0,50 mol/L, à 35,0 mL de AgNO_3 à 0,50 mol/L. **(3 points)**

Réponse :

$$[\text{IO}_3^-] = 0,50 \text{ mol/L} \times \frac{15,0 \text{ mL}}{50,0 \text{ mL}} = 0,15 \text{ mol/L} \quad \leftarrow \frac{1}{2} \text{ point}$$

$$[\text{Ag}^+] = 0,50 \text{ mol/L} \times \frac{35,0 \text{ mL}}{50,0 \text{ mL}} = 0,35 \text{ mol/L} \quad \leftarrow \frac{1}{2} \text{ point}$$

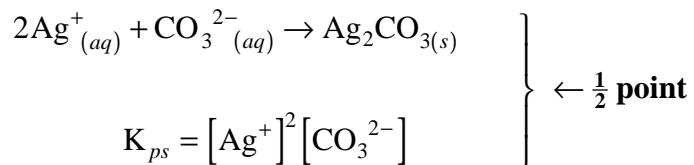
$$\left. \begin{aligned} K_{ps} \text{ à l'essai} &= [\text{Ag}^+][\text{IO}_3^-] \\ &= 0,35 \text{ mol/L} \times 0,15 \text{ mol/L} \\ &= 0,052 \end{aligned} \right\} \leftarrow \mathbf{1 \text{ point}}$$

Puisque K_{ps} à l'essai (0,052) > $K_{ps}(3,2 \times 10^{-8})$, il y a formation d'un précipité. **← 1 point**

5. Quelle est la $[\text{CO}_3^{2-}]$ maximale pouvant être présente dans une solution de AgNO_3 à $1,3 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$?

(2 points)

Réponse :



$$8,5 \times 10^{-12} = (1,3 \times 10^{-4})^2 [\text{CO}_3^{2-}] \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

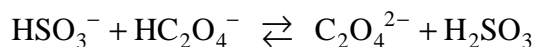
$$[\text{CO}_3^{2-}] = 5,0 \times 10^{-4} \text{ mol/L} \quad \leftarrow \frac{1}{2} \text{ point}$$

$\frac{1}{2}$ point déduit pour des chiffres significatifs incorrects

6. a) Écrivez l'équation ionique nette de la réaction prédominante entre NaHSO_3 et NaHC_2O_4 .

(2 points)

Réponse :



b) Expliquez pourquoi les réactifs sont favorisés dans la réaction ci-dessus.

(1 point)

Réponse :

Par exemple :



7. Quelle est la $[H_3O^+]$ dans une solution formée par l'ajout de 60,0 mL d'eau à 40,0 mL de KOH à 0,040 mol/L?

(2 points)

Réponse :

$$\text{Après dilution, } [KOH] = 0,040 \text{ mol/L} \times \frac{40,0 \text{ mL}}{100,0 \text{ mL}} \quad \leftarrow \frac{1}{2} \text{ point}$$

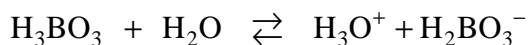
$$[OH^-] = 0,016 \text{ mol/L} \quad \leftarrow \frac{1}{2} \text{ point}$$

$$[H_3O^+] = \frac{1,0 \times 10^{-14}}{0,016} = 6,2 \times 10^{-13} \text{ mol/L} \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

8. Calculez le pH de 100,0 mL de H_3BO_3 à 0,400 mol/L.

(4 points)

Réponse :



[I]	0,400	0	0	}	← 1½ point
[C]	-x	+x	+x		
[Éq]	0,400 - x ≈ 0,400	x	x		

$$K_a = \frac{[H_3O^+][H_2BO_3^-]}{[H_3BO_3]}$$

$$7,3 \times 10^{-10} = \frac{x^2}{0,400}$$

$$x = 1,7 \times 10^{-5}$$

$$[H_3O^+] = 1,7 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$

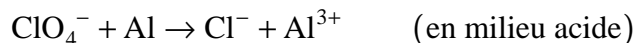
$$\text{pH} = -\log(1,7 \times 10^{-5}) = 4,77$$

← 1½ point

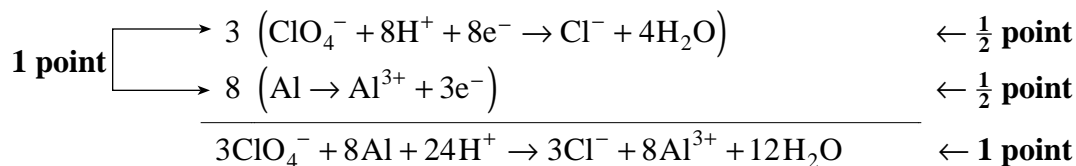
← 1 point

9. Équilibrez la réaction d'oxydoréduction suivante :

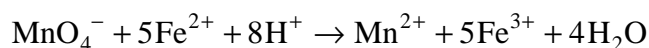
(3 points)



Réponse :



10. Un échantillon de fer impur a été dissous dans un acide. Le Fe^{2+} présent dans cette solution a été titré avec KMnO_4 à 0,0210 mol/L. À l'aide du tableau de données et de l'équation d'oxydoréduction ci-dessous, déterminez le nombre de moles de Fe^{2+} dans l'échantillon. (3 points)



ESSAI	VOLUME de KMnO_4
1	37,26 mL
2	35,18 mL
3	35,22 mL

Réponse :

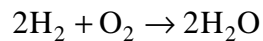
Volume moyen de $\text{KMnO}_4 = 35,20 \text{ mL}$ \leftarrow 1 point

mol de $\text{KMnO}_4 = (0,03520 \text{ L})(0,0210 \text{ mol/L}) = 7,392 \times 10^{-4} \text{ mol}$ \leftarrow 1 point

mol de $\text{Fe}^{2+} = \left(\frac{5 \text{ mol de Fe}^{2+}}{1 \text{ mol de MnO}_4^-} \right) (7,39 \times 10^{-4} \text{ mol}) = 3,70 \times 10^{-3} \text{ mol}$ \leftarrow 1 point

$\frac{1}{2}$ point déduit pour des chiffres significatifs incorrects

11. La réaction globale dans une pile à combustible est la suivante :

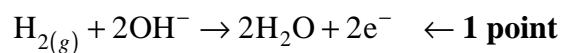


a) Écrivez l'équation de la demi-réaction à l'anode.

(1 point)

Réponse :

Par exemple :



b) La réaction globale est-elle spontanée? Expliquez.

(1 point)

Réponse :

Oui, la réaction est spontanée.

Par exemple :

- $0,82 - (-0,41) = 1,23 \text{ V}$
- Valeur de E° positive
- Pile électrochimique

FIN DU CORRIGÉ