

**EXAMEN PROVINCIAL- CHIMIE 12- JUIN 1994
CORRIGÉ / BARÈME DE NOTATION**

CLASSIFICATION DES ITEMS

- DOMAINES:**
1. Cinétique
 2. Équilibre
 3. Solubilité
 4. Acides, bases, sels
 5. Oxydation – Réduction

PARTIE A: QUESTIONS À CHOIX MULTIPLES

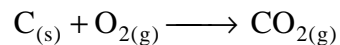
Q	C	T	K	S	CGR	Q	C	T	K	S	CGR
1.	U	1	A	1	I-A-3	25.	H	4	B	1	IV-D-12
2.	K	1	C	1	I-C-1	26.	U	4	A	1	IV-F-7
3.	U	1	C	1	I-D-5	27.	U	4	C	1	IV-F-9,13,14
4.	H	1	C	1	I-E-3	28.	U	4	A	1	IV-F-11
5.	K	1	A	1	I-F-1,2	29.	U	4	B	1	IV-G-2
6.	K	2	D	1	II-B-1	30.	U	4	C	1	IV-H-9
7.	U	2	A	1	II-C-3,4	31.	U	4	B	1	IV-I-3
8.	H	2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

PARTIE B: QUESTIONS À DÉVELOPPEMENT

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

LÉGENDE: **Q** = Question **B** = Numéro de la boîte **C** = Niveau cognitif
 T = Domaine **S** = Note **K** = Réponse
 CGR = Référence au guide du curriculum

1. Le carbone brûle dans l'air selon l'équation suivante:



Énumérez **quatre** moyens d'augmenter la vitesse de la réaction ci-dessus. **(2 points)**

Réponse:

Chacune des réponses suivantes vaut $\frac{1}{2}$ point:

- ajouter un catalyseur ← $\frac{1}{2}$ point
- augmenter la température ← $\frac{1}{2}$ point
- augmenter la surface active du carbone ← $\frac{1}{2}$ point
- augmenter la concentration d'oxygène ← $\frac{1}{2}$ point

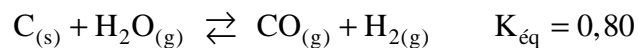
2. Définissez le terme “énergie d’activation”. (2 points)

Réponse:

L’énergie d’activation est la quantité d’énergie minimale ←1 point

requis pour qu’une collision efficace se produise. ←1 point

3. Considérez le système en équilibre suivant:



Au cours d'une expérience, une élève dépose 0,10 mol de C, 0,15 mol de H₂O, 0,25 mol de CO et 0,20 mol de H₂ dans une fiole de 1,0 L. L'élève prédit que [CO] diminuera lorsque l'équilibre sera atteint. (3 points)

a) Êtes-vous en accord ou en désaccord avec l'élève? _____

Réponse:

En désaccord avec l'élève.

La valeur de Q est trop petite.

[CO] doit augmenter.

b) Justifiez votre réponse, en incluant les calculs requis.

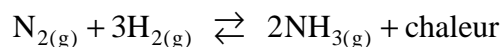
Réponse:

$$Q = K_{\text{éq}} = [\text{CO}][\text{H}_2] / [\text{H}_2\text{O}]$$

$$= (0,25)(0,20) / (0,15)$$

$$= 0,33$$

4. La production d'ammoniac au moyen du procédé de Haber entraîne l'équilibre suivant:



Le tableau ci-dessous indique le pourcentage d'ammoniac dans des mélanges en équilibre, à diverses températures.

Température °C	Pourcentage d'ammoniac à l'équilibre
200	98
350	80
500	51

- a) Expliquez pourquoi la température la plus basse a pour conséquence un pourcentage plus élevé d'ammoniac dans le mélange en équilibre. **(1 point)**

Réponse:

Une basse température favorise la direction exothermique, soit la formation d'ammoniac dans cet équilibre. ←**1 point**

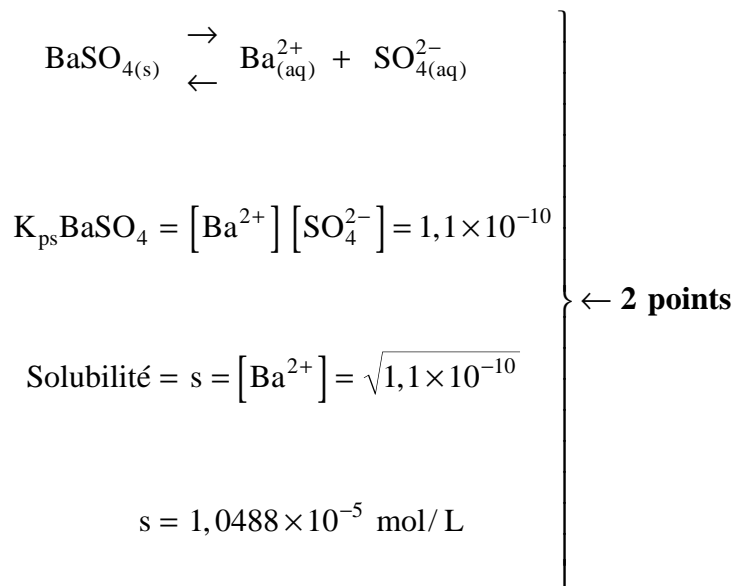
- b) Expliquez pourquoi on utilise une température de 500°C dans le procédé de Haber plutôt qu'une température plus basse. **(1 point)**

Réponse:

À basse température, la vitesse de réaction est trop lente. ←**1 point**

5. On se sert d'une solution de sulfate de baryum en suspension pour améliorer la qualité des rayons X du système digestif. Si une patiente doit boire 0,400 L de cette solution en suspension, calculez la masse réelle en grammes de BaSO_4 dissous. (K_{ps} de $\text{BaSO}_4 = 1,1 \times 10^{-10}$) (4 points)

Réponse:

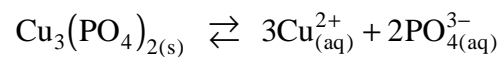


$$\text{BaSO}_4 = 233,4 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad \leftarrow \frac{1}{2} \text{ point}$$

$$\left. \begin{array}{l} \# \text{ grammes/L} = \left(1,0488 \times 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L}}\right) \left(233,4 \frac{\text{g}}{\text{mol}}\right) = 2,448 \times 10^{-3} \frac{\text{g}}{\text{L}} \\ \# \text{ grammes dissous} = \left(2,448 \times 10^{-3} \frac{\text{g}}{\text{L}}\right) (0,400 \text{ L}) \\ = 9,8 \times 10^{-4} \text{ g} \end{array} \right\} \leftarrow 1 \frac{1}{2} \text{ point}$$

6. Écrivez une équation qui décrit l'équilibre présent dans une solution saturée de $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$.
(2 points)

Réponse:



$\frac{1}{2}$ point pour avoir indiqué les phases

$\frac{1}{2}$ point pour avoir indiqué la charge des ions

$\frac{1}{2}$ point pour avoir indiqué l'équilibre et les flèches doubles

7. a) Donnez une définition d'un couple conjugué acide-base. (1 point)

Réponse:

Molécules ou ions qui ne diffèrent que par la présence d'un proton. ←1 point

b) Donnez un exemple d'un couple conjugué acide-base. (1 point)

Réponse:

$\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$ $\text{H}_2\text{O} / \text{OH}^-$ $\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2\text{O}$ ←1 point

Note pour les correcteurs: Plusieurs combinaisons sont possibles.

8. a) L'ionisation de l'eau est un processus endothermique. Qu'arrive-t-il à la valeur de K_{eau} lorsque l'eau est chauffée? Expliquez. **(2 points)**

Réponse:

Lorsque la température augmente, la réaction endothermique ou directe est favorisée. L'équilibre se déplace vers la droite, augmentant $[\text{H}_3\text{O}^+]$ et $[\text{OH}^-]$ et la valeur de K_{eau} augmente. ←**2 points**

- b) Qu'arrive-t-il au pH de l'eau pure lorsque la température s'élève? **(1 point)**

Réponse:

Lorsque $[\text{H}_3\text{O}^+]$ augmente, le pH diminue. ←**1 point**

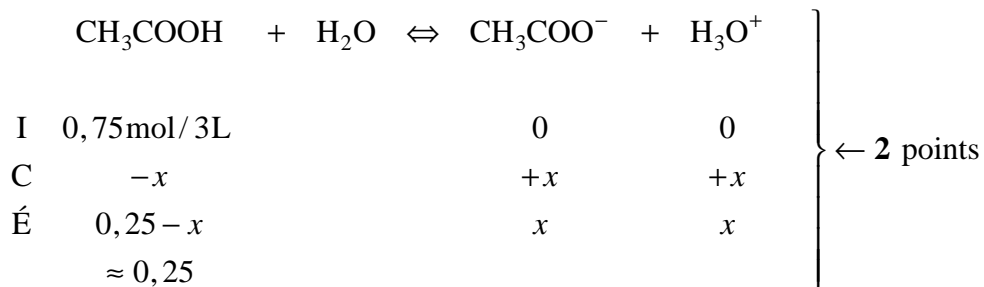
- c) Lorsque la température de l'eau pure s'élève, l'eau devient-elle plus acide, plus basique, ou demeure-t-elle neutre? **(1 point)**

Réponse:

La solution demeure neutre. ←**1 point**

9. Quel pH obtient-on lorsqu'on dissout 0,75 mol d'acide acétique dans suffisamment d'eau pour obtenir une solution de 3,0 litres? (4 points)

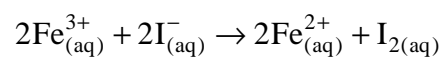
Réponse:



$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$	}	← 1 ½ point
$1,8 \times 10^{-5} = \frac{(x)(x)}{(0,25)}$		
$\sqrt{(1,8 \times 10^{-5})(0,25)} = \sqrt{x^2}$		
$[\text{H}_3\text{O}^+] = x = 2,1 \times 10^{-3}$		

$$\text{pH} = -\log(2,1 \times 10^{-3}) = 2,67 \leftarrow \frac{1}{2} \text{ point}$$

10. Considérez la réaction suivante:



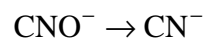
Cette réaction est-elle spontanée? Expliquez. **(2 points)**

Réponse:

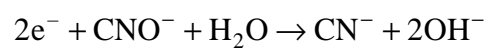
La réaction est spontanée. ← $\frac{1}{2}$ point

$E^{\circ} = +0,24 \text{ V}$ ou Fe^{3+} est un agent oxydant plus fort que I_2 . ← $1\frac{1}{2}$ point

11. Équilibrez la demi-réaction suivante dans une solution basique. (2 points)



Réponse:



12. On effectue une série d'expériences afin de mesurer le E° produit par diverses combinaisons de métaux dans des solutions de 1,00 mol/L de leurs sels.

Anode	Cathode	E° (V)
Be	Cd	1,297
Be	Ga	1,180
Ti	Be	0,050

En vous appuyant sur les données ci-dessus,

- a) énumérez les métaux par ordre d'activité (de l'agent réducteur le plus fort à l'agent réducteur le plus faible). **(2 points)**

Réponse:

Ti , Be , Ga , Cd ← **2 points**

- b) prédisez la valeur de E° d'une pile Ti/Cd. **(1 point)**

Réponse:

1,347 V ← **1 point**

FIN DU CORRIGÉ

