

# Chimie 12

Examen provincial – Juin 2002

## CORRIGÉ / BARÈME DE NOTATION

---

### PROGRAMME D'ÉTUDES :

COMPOSANTES :	Sous-composantes
1. Cinétique	A, B, C
2. Équilibre	D, E, F
3. Solubilité	G, H, I
4. Acides, bases et 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	S	CO	RAP	Q	K	C	S	CO	RAP
1.	A	U	1	1	A1	25.	B	K	1	4	K1
2.	C	K	1	1	A6	26.	A	U	2	4	K8
3.	C	U	1	1	B5	27.	A	K	1	4	L2
4.	B	U	1	1	B6	28.	D	U	2	4	L12
5.	B	U	1	1	C5	29.	D	K	1	4	M2
6.	C	H	2	1	C4, D2	30.	A	K	1	4	N1
7.	A	U	1	2	D3	31.	B	U	1	4	N3
8.	D	U	1	2	E2	32.	B	H	2	4	O3
9.	B	H	1	2	E3	33.	B	U	1	4	O4
10.	D	U	2	2	D7	34.	C	H	1	4	P1
11.	D	U	1	2	F1	35.	D	U	2	4	P3
12.	B	K	1	2	F2	36.	D	K	1	4	Q2
13.	C	U	1	2	F4	37.	C	K	1	4	R1
14.	A	U	2	2	F5	38.	D	K	1	5	S5
15.	B	K	1	3	G2	39.	D	U	2	5	S2
16.	B	U	1	3	G8	40.	C	U	1	5	S6
17.	B	U	2	3	H1	41.	C	U	1	5	S6, U9
18.	C	U	1	3	H3	42.	B	K	1	5	U3
19.	C	U	1	3	H7	43.	C	H	2	5	U5
20.	B	K	1	3	I2	44.	D	U	1	5	T1, U2
21.	B	U	2	3	I3	45.	D	U	1	5	U2
22.	C	U	1	3	I6	46.	A	H	1	5	U9
23.	B	K	1	4	J4	47.	A	U	2	5	U10
24.	C	U	1	4	J11	48.	A	U	1	5	W4

**Choix multiple = 60 points (48 questions)**

## Partie B : Questions à développement

<b>Q</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>S</b>	<b>CO</b>	<b>RAP</b>
1.	1	U	3	1	A3
2.	2	K	2	1	B9
3.	3	K	2	2	D7
4.	4	U	4	2	F7
5.	5	U	3	3	E2, H5
6.	6	U	3	3	I4
7.	7	U	4	4	J8, K8
8.	8	U	2	4	L1
9.	9	U	5	4	M3
10.	10	U	3	4	Q5
11.	11	U	4	5	T2
12.	12	U	3	5	W1, W7
13.	13	H	2	5	S6, U9

**Questions à développement = 40 points**

Questions à choix multiple = 60 (48 questions)

Questions à développement = 40 (13 questions)

**TOTAL DE L'EXAMEN = 100 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'études

**RAP** = Résultat d'apprentissage prescrit

## PARTIE B : QUESTIONS À DÉVELOPPEMENT

Valeur : 40 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.

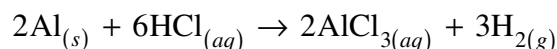
Les étapes et les hypothèses vous menant à une solution doivent être écrites dans l'espace offert après chaque question.

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 :

(3 points)



Un échantillon de 10,0 g d'aluminium (Al) réagit complètement avec un excès de HCl en 300,0 s. Quel est le taux de production de H<sub>2</sub> en mol/s ?

**Solution :**

*Par exemple :*

$$\text{mol Al} = 10,0 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{27,0 \text{ g}} = 0,370 \text{ mol Al}$$

$$\text{mol H}_2 = 0,370 \text{ mol Al} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Al}}$$

$$= 0,556 \text{ mol H}_2$$

$$\text{vitesse} = \frac{\text{changement du nombre de moles}}{\text{temps}}$$

$$= \frac{0,556 \text{ mol H}_2}{300,0 \text{ s}}$$

$$= 1,85 \times 10^{-3} \frac{\text{mol H}_2}{\text{s}}$$

← 3 points

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

2. En vous basant sur la théorie des collisions, donnez **deux** raisons permettant d'expliquer pourquoi la vitesse de réaction est plus grande à haute température. **(2 points)**

**Solution :**

*Par exemple :*

La probabilité de collision est plus grande à haute énergie.

Les collisions sont plus fréquentes.

} ← **2 points**  
}

3. Les réactions chimiques tendent vers une enthalpie minimum et une entropie maximum.

a) Que signifie le terme *enthalpie*?

**(1 point)**

**Solution :**

*Par exemple :*

L'enthalpie est une mesure de la quantité de chaleur.

← **1 point**

b) Que signifie le terme *entropie*?

**(1 point)**

**Solution :**

*Par exemple :*

L'entropie est une mesure du désordre moléculaire.

← **1 point**

4. Soit la réaction :

(4 points)



On place initialement 0,080 mol de  $\text{H}_2$  et 0,080 mol de  $\text{Br}_2$  dans un récipient de 4,00 L. Quelle est la valeur de  $[\text{HBr}]$  à l'équilibre?

**Solution :**

*Par exemple :*

	$\text{H}_2$	+	$\text{Br}_2$	$\rightleftharpoons$	$2\text{HBr}$
[ I ]	0,020		0,020		0
[ C ]	-x		-x		+2x
[ É ]	0,020 - x		0,020 - x		2x

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{HBr}]^2}{[\text{H}_2][\text{Br}_2]} = \frac{(2x)^2}{(0,020 - x)^2} = 12,0$$

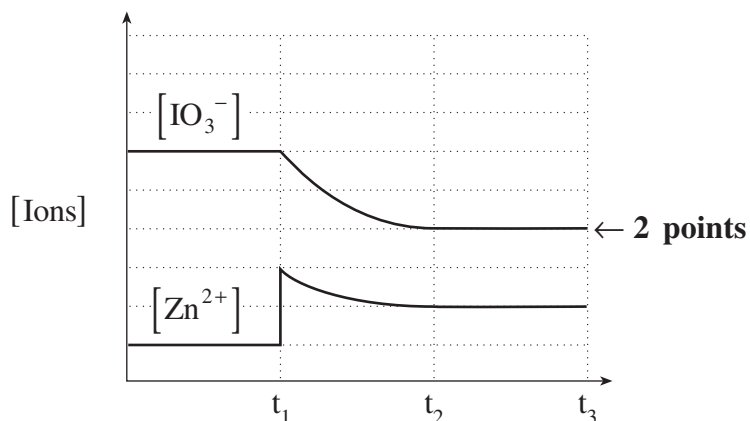
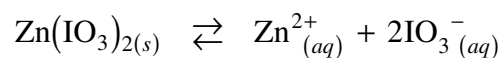
$$\sqrt{\frac{(2x)^2}{(0,020 - x)^2}} = \sqrt{12,0}$$

$$x = 0,0127$$

$$[\text{HBr}] = 2x = 0,025 \text{ M}$$

← 4 points

5. Soit la réaction d'équilibre et le graphe qui représente son évolution :



a) Quelle est la contrainte appliquée au temps  $t_1$  ?

(1 point)

**Solution :**

*Par exemple :*

On a ajouté du  $\text{Zn}^{2+}_{(aq)}$ .

← 1 point

b) Complétez le graphe de  $t_1$  à  $t_3$  pour  $[\text{IO}_3^-]$ .

(2 points)

**Solution :**

*Par exemple :*

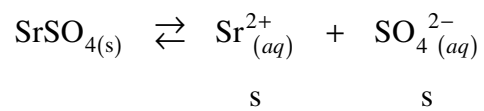
**Voir le graphique ci-dessus.**

6. Calculez la solubilité de  $\text{SrSO}_4$  en grammes par litre.

(3 points)

**Solution :**

*Par exemple :*



$$K_{ps} = [\text{Sr}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}] = 3,4 \times 10^{-7}$$

$$s^2 = 3,4 \times 10^{-7}$$

$$\text{Solubilité} = s = 5,8 \times 10^{-4} \text{ M}$$

$$\text{Solubilité en g/L} = 5,8 \times 10^{-4} \text{ mol/L} \times \frac{183,7 \text{ g}}{\text{mol}}$$

$$= 0,11 \text{ g/L}$$

} ← 3 points



7. L'ion cyanure,  $\text{CN}^-$ , est une base de Brønsted-Lowry.

a) Définissez une base de *Brønsted-Lowry*.

(1 point)

**Solution :**

*Par exemple :*

Une base de Brønsted-Lowry est un accepteur de protons. ← 1 point

b) Représentez par une équation la réaction de  $\text{CN}^-$  avec l'eau.

(2 points)

**Solution :**

*Par exemple :*



c) Quelle serait la paire conjuguée dans la réaction représentée en b) ?

(1 point)

**Solution :**

*Par exemple :*

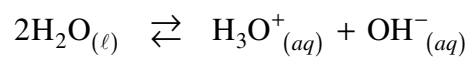


8. Représentez l'ionisation de l'eau par une équation.

**(2 points)**

**Solution :**

*Par exemple :*



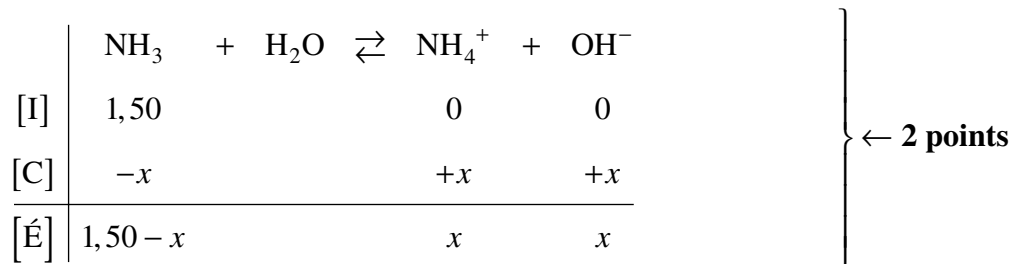
← **2 points**

9. Calculez le pH d'une solution de  $\text{NH}_3$ ; 1,50 M .

(5 points)

**Solution :**

*Par exemple :*



$$K_b = \frac{1,0 \times 10^{-14}}{5,6 \times 10^{-10}} = 1,79 \times 10^{-5}$$

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$$

$$= \frac{x^2}{1,50 - x}$$

$$x = [\text{OH}^-] = 5,18 \times 10^{-3}$$

$$\text{pOH} = 2,29$$

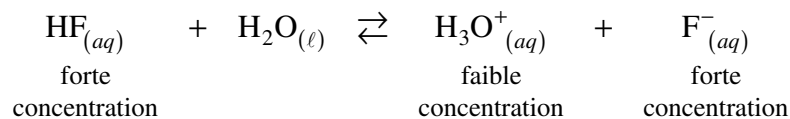
$$\text{pH} = 11,71$$

} ← 2 points

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

10. Soit la réaction d'équilibre d'une solution tampon :

(3 points)



Utilisez le principe de Le Châtelier pour expliquer le comportement du pH de la solution tampon lorsqu'on ajoute une petite quantité de NaOH .

**Solution :**

*Par exemple :*

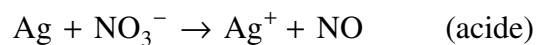
NaOH provoque une diminution de  $[\text{H}_3\text{O}^+]$ . ← 1 point

L'équilibre est déplacé vers la droite. ← 1 point

Le pH revient à peu près à sa valeur initiale. ← 1 point

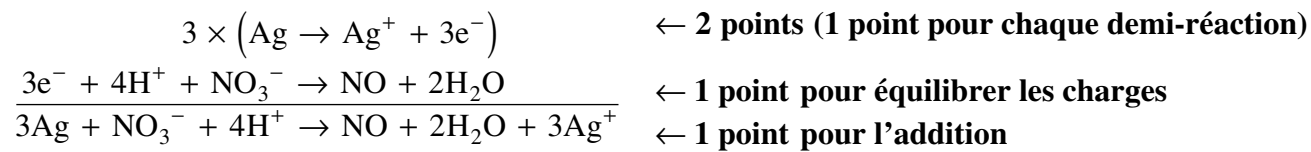
11. Équilibrez l'équation de la réaction redox suivante :

(4 points)



**Solution :**

*Par exemple :*



← 2 points (1 point pour chaque demi-réaction)

← 1 point pour équilibrer les charges

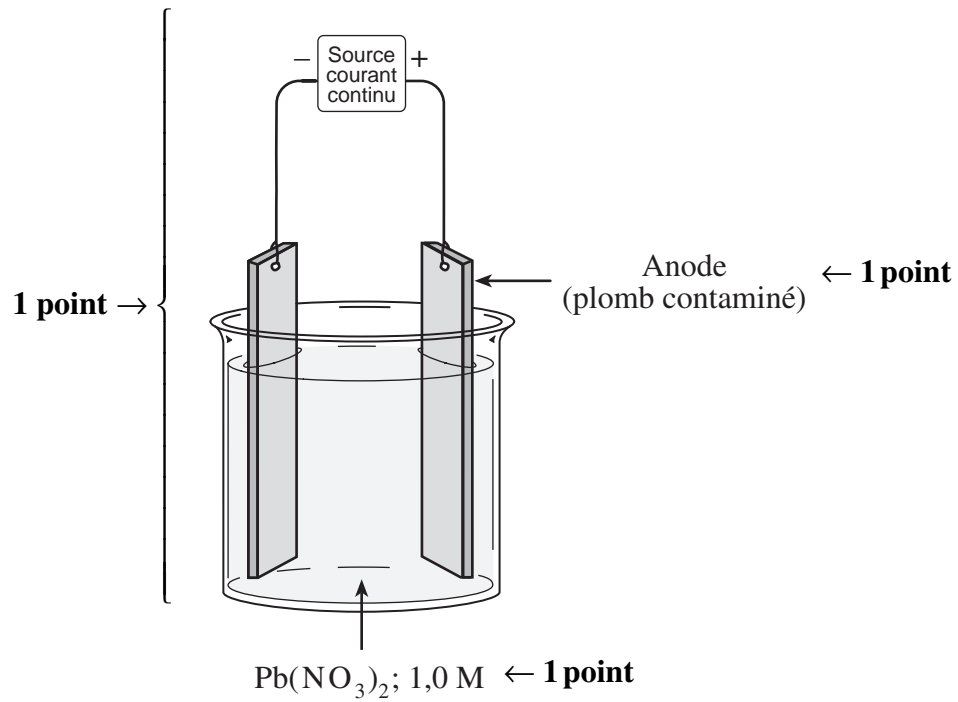
← 1 point pour l'addition

12. Faites un schéma d'une pile électrochimique en opération permettant d'extraire du plomb pur à partir d'un échantillon de plomb contaminé. Déterminez l'électrolyte et le matériau constituant l'anode. (3 points)

(3 points)

**Solution :**

*Par exemple :*



13. Un échantillon de cuivre est placé dans  $\text{HNO}_{3(aq)}$  et un autre échantillon est placé dans  $\text{HCl}_{(aq)}$ .

a) Avec quel acide le cuivre réagit-il?

**( $\frac{1}{2}$  point)**

**Solution :**

*Par exemple :*

Le cuivre réagit avec  $\text{HNO}_{3(aq)}$ .

←  $\frac{1}{2}$  point

b) Calculez le  $E^\circ$  de cette réaction.

**( $1\frac{1}{2}$  points)**

**Solution :**

*Par exemple :*

$E^\circ$  est + 0,62 volts.

←  $1\frac{1}{2}$  point

**FIN DU CORRIGÉ**