

# Chimie 12

Examen provincial – Juin 1998

## CORRIGÉ / BARÈME DE NOTATION

---

### PROGRAMME D'ÉTUDE :

Composantes	Sous-composantes
1. Cinétique	A, B, C
2. Équilibre	D, E, F
3. Solubilité	G, H, I
4. Acides, bases, 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	CO	RAP	Q	K	C	CO	RAP
1.	C	U	1	A5	25.	A	K	4	L2
2.	D	U	1	B6	26.	D	U	4	L11
3.	C	U	1	B9	27.	A	H	4	L6
4.	A	K	1	A5	28.	A	U	4	L12
5.	A	K	2	D4	29.	C	U	4	M1
6.	B	U	2	D7	30.	D	H	4	N4
7.	A	U	2	E2	31.	C	K	4	O2
8.	B	U	2	E2	32.	C	U	4	O4
9.	B	U	2	F2	33.	D	U	4	P6
10.	D	K	2	F3	34.	B	U	4	P4
11.	B	U	2	F5	35.	C	U	4	Q5
12.	B	U	2	F7	36.	D	K	5	R1
13.	C	K	3	G1	37.	B	U	5	S1, S2
14.	B	U	3	G8	38.	C	U	5	S1
15.	A	U	3	H1	39.	D	U	5	S2
16.	B	U	3	G2	40.	A	U	5	S5
17.	D	U	3	I1	41.	C	U	5	S6
18.	D	U	3	I4	42.	D	U	5	T6
19.	A	U	3	I5	43.	D	U	5	U11
20.	B	K	4	J2	44.	D	U	5	U2
21.	A	K	4	J4	45.	A	U	5	U2, 5
22.	B	K	4	J12	46.	C	U	5	U3
23.	C	U	4	K6	47.	C	U	5	W4
24.	D	H	4	K8	48.	A	K	5	W2

**Choix multiple = 48 points**

## 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	K	2	1	B1
2.	2	U	2	1	C5
3.	3	H	4	2	E2, F5
4.	4	U	3	3	I7
5.	5	H	3	3	I6
6.	6	K	2	4	K10, 11
7.	7	U	4	4	M3, 4
8.	8	U	4	4	P1, 6
9.	9	U	3	5	T2
10.	10	K	2	5	W1
11.	11	U	3	5	U2, U11

**Questions à développement = 32 points**

Questions à choix multiple = 48 (48 questions)

Questions à développement = 32 (11 questions)

**TOTAL DE L'EXAMEN = 80 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'étude

**RAP** = Résultat d'apprentissage prescrit

## 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'accordera PAS le nombre maximal de points pour la réponse seule.**

1. Lorsque deux particules entrent en collision, il ne se produit pas toujours une réaction.

Donnez **deux** raisons pouvant expliquer pourquoi il en est ainsi.

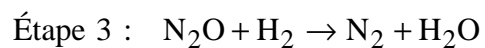
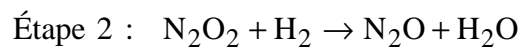
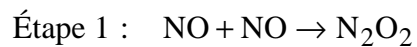
**(2 points)**

### Solution

Aucune réaction ne se produit si l'énergie est insuffisante. ← **1 point**

Aucune réaction ne se produit si la géométrie n'est pas favorable. ← **1 point**

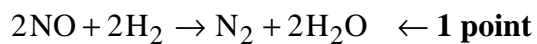
2. Considérez le mécanisme réactionnel suivant :



a) Écrivez l'équation de la réaction globale.

**(1 point)**

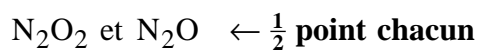
**Solution**



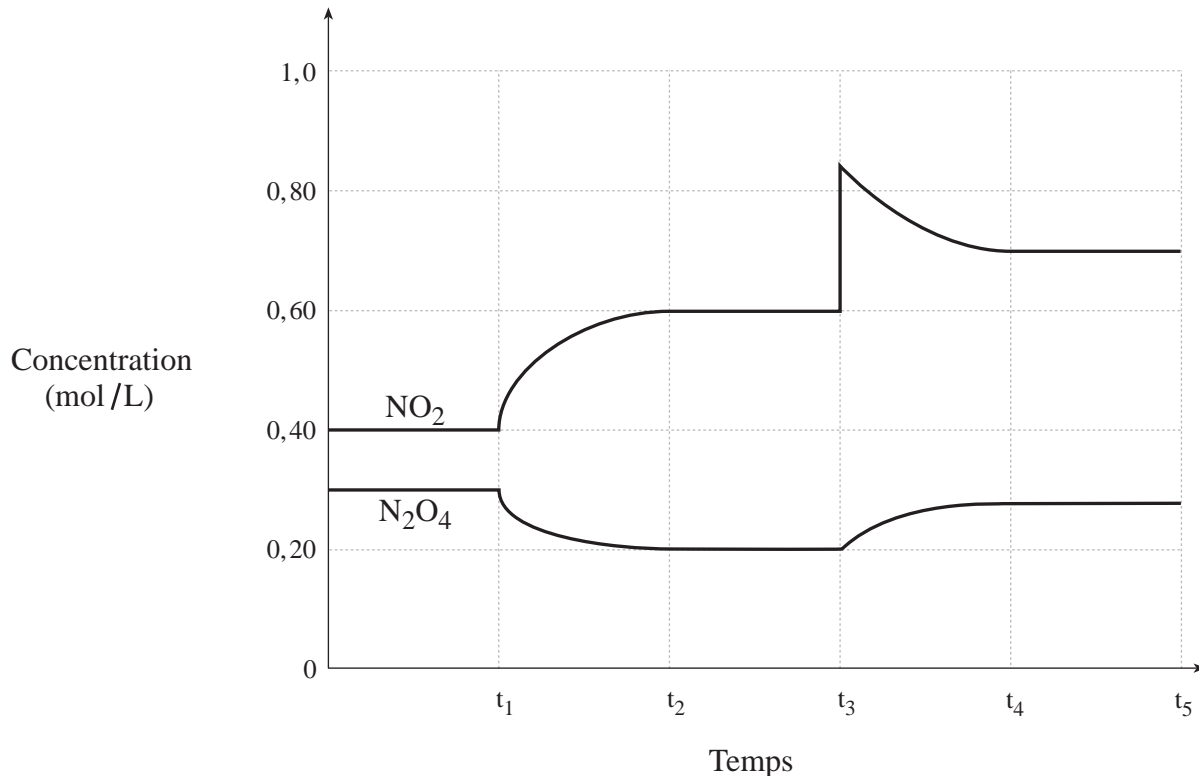
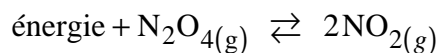
b) Identifiez le(s) produit(s) intermédiaire(s) de la réaction.

**(1 point)**

**Solution**



3. Considérez le graphe suivant pour la réaction :



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

(1 point)

**Solution**

On a élevé la température. ← 1 point

b) Quelle est la contrainte imposée au temps  $t_3$  ?

(1 point)

**Solution**

On a ajouté du  $\text{NO}_2$ . ← 1 point

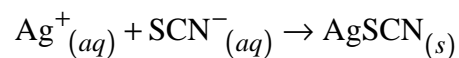
c) Calculez  $K_{\text{éq}}$  pour l'équilibre entre  $t_2$  et  $t_3$ .

(2 points)

**Solution**

$$K_{\text{éq}} = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]} = \frac{(0,60)^2}{(0,20)} = 1,8 \quad \leftarrow 2 \text{ points}$$

4. Considérez l'équation ionique nette suivante :



On utilise un échantillon de 20,00 mL de  $\text{NH}_4\text{SCN}$  à 0,200 M pour titrer un échantillon de 30,00 mL contenant de l' $\text{Ag}^+$ . Calculez la  $[\text{Ag}^+]$  dans l'échantillon initial. **(3 points)**

**Solution**

$$\text{mol de } \text{SCN}^- = 0,0200 \text{ L} \left( \frac{0,200 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \right) = 4,00 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad \left. \vphantom{\text{mol de } \text{SCN}^-} \right\} \leftarrow \mathbf{1 \text{ point}}$$

$$\text{mol de } \text{Ag}^+ = \text{mol de } \text{SCN}^- \quad \left. \vphantom{\text{mol de } \text{Ag}^+} \right\} \leftarrow \mathbf{1 \text{ point}}$$

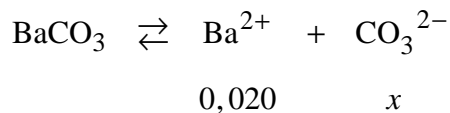
$$= 4,00 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$[\text{Ag}^+] = \frac{4,00 \times 10^{-3} \text{ mol}}{0,0300 \text{ L}} = 0,133 \text{ M} \quad \left. \vphantom{[\text{Ag}^+]} \right\} \leftarrow \mathbf{1 \text{ point}}$$

5. Une solution contient du  $\text{Ba}^{2+}$  à 0,020 M et une concentration inconnue de  $\text{Sr}^{2+}$ .  
Lorsqu'on ajoute lentement du  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dilué au mélange,  $\text{Ba}^{2+}$  et  $\text{Sr}^{2+}$  commencent à précipiter en même temps. **(3 points)**

a) Calculez la  $[\text{CO}_3^{2-}]$  lorsque  $\text{BaCO}_3$  commence à précipiter.

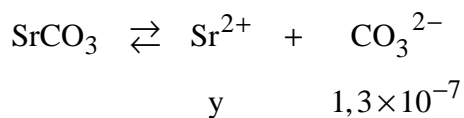
**Solution**



$$\left. \begin{aligned} K_{ps} &= [\text{Ba}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}] \\ [\text{CO}_3^{2-}] &= \frac{2,6 \times 10^{-9}}{0,020} \\ &= 1,3 \times 10^{-7} \text{ M} \end{aligned} \right\} \leftarrow 1 \frac{1}{2} \text{ point}$$

b) Calculez la  $[\text{Sr}^{2+}]$  initiale.

**Solution**



$$\left. \begin{aligned} K_{ps} &= [\text{Sr}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}] \\ [\text{Sr}^{2+}] &= \frac{5,6 \times 10^{-10}}{1,3 \times 10^{-7}} \\ &= 4,3 \times 10^{-3} \text{ M} \end{aligned} \right\} \leftarrow 1 \frac{1}{2} \text{ point}$$

6. a) Définissez le terme *amphotère*.

**(1 point)**

**Solution**

**Par exemple :**

Capacité de se comporter à la fois comme un acide et une base. ← **1 point**

b) Donnez un exemple d'anion amphotère.

**(1 point)**

**Solution**

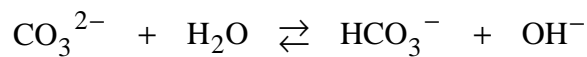
**Par exemple :**

$\text{HCO}_3^-$  ← **1 point**



7. Le sel  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  subit une hydrolyse pour produire une solution basique. Calculez la  $[\text{OH}^-]$  dans  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  à 0,100 M. (4 points)

**Solution**



<b>[I]</b>	0,100	0	0	} ← 1½ point
<b>[C]</b>	-x	+x	+x	
<b>[Éq]</b>	0,100 - x	x	x	
	≈ 0,100			

$$K_b = \frac{K_{eau}}{K_a} = \frac{1,0 \times 10^{-14}}{5,6 \times 10^{-11}} = 1,8 \times 10^{-4} \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

$K_b = \frac{[\text{HCO}_3^-][\text{OH}^-]}{[\text{CO}_3^{2-}]}$	} ← 1½ point
$1,8 \times 10^{-4} = \frac{(x)(x)}{(0,100)}$	
$[\text{OH}^-] = x = 4,2 \times 10^{-3}$	

8. Une élève a titré un échantillon de 25,00 mL d'un acide HX (inconnu) à 0,20 M à l'aide de NaOH à 0,20 M . Les données suivantes ont été recueillies.

Volume de base ajouté (mL)	pH
0,00	2,72
10,00	4,57
24,90	7,14
24,99	8,14
25,00	8,88
25,01	9,60
26,00	11,59
35,00	12,52

- a) Déterminez si HX est un acide fort ou faible. Appuyez votre réponse à l'aide de deux observations tirées du tableau de données. **(3 points)**

**Solution**

**Par exemple :**

L'inconnu est un acide faible.

Le pH initial de 2,72 indique qu'on titre un acide faible.

Le point d'équivalence ou le point stoechiométrique a un pH de 8,88 qui indique qu'un sel basique est produit pendant la réaction.

NaOH est une base forte, donc l'acide doit être faible.

} ← **3 points**

- b) Sélectionnez un indicateur approprié pour ce titrage et déterminez la couleur au point d'équivalence. **(1 point)**

**Solution**

**Par exemple :**

Le bleu de thymol serait de couleur verte.

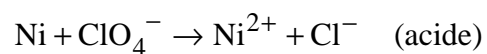
**ou**

La phénolphthaléine serait de couleur rose pâle.

} ← **1 point**

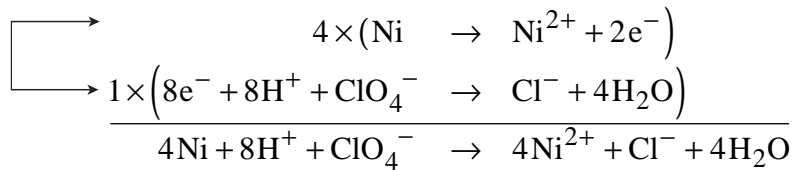
9. Équilibrez la réaction redox suivante :

(3 points)



**Solution**

**1 point pour  
l'équilibré des e<sup>-</sup>**



← 1/2 point

← 1/2 point

← 1 point

10. Définissez le terme *électrolyse*.

(2 points)

**Solution**

**Par exemple :**

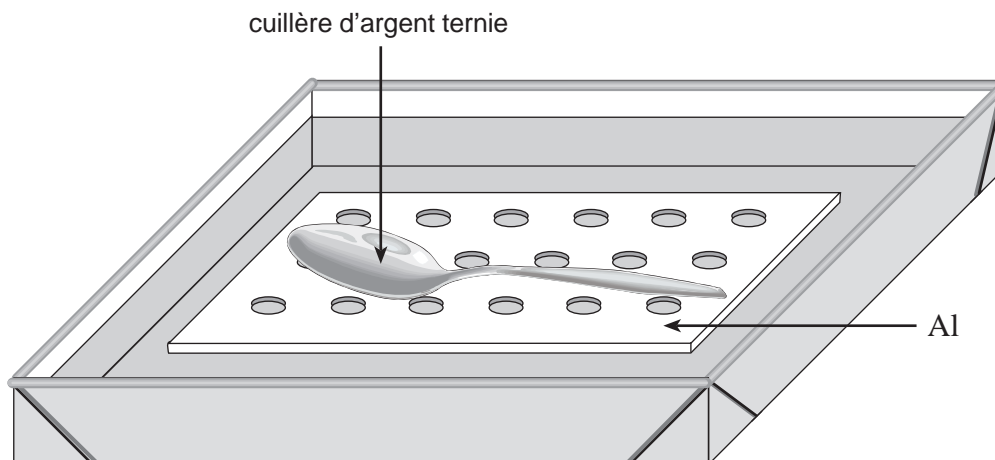
Les réactions chimiques résultant de l'application d'un courant électrique sur un composé ionique à l'état fondu ou aqueux.

**ou**

Processus qui consiste à appliquer un courant électrique afin de provoquer une réaction chimique.

} ← 2 points

11. Considérez le diagramme suivant :

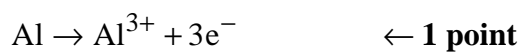
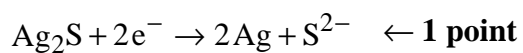


Sur une cuillère en argent, la ternissure noire,  $\text{Ag}_2\text{S}$ , peut être enlevée spontanément en plaçant la cuillère en contact avec de l'aluminium dans une solution conductrice.

a) Écrivez les équations des deux demi-réactions. **(2 points)**

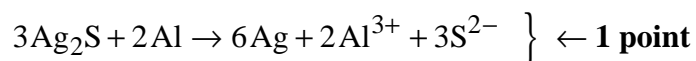
**Solution**

**Par exemple :**



b) Écrivez l'équation de la réaction redox. **(1 point)**

**Solution**



**FIN DU CORRIGÉ**