

NE PAS ÉCRIRE SUR LE QUESTIONNAIRE

TRAVAIL DE SYNTHÈSE

CHI-5043-2

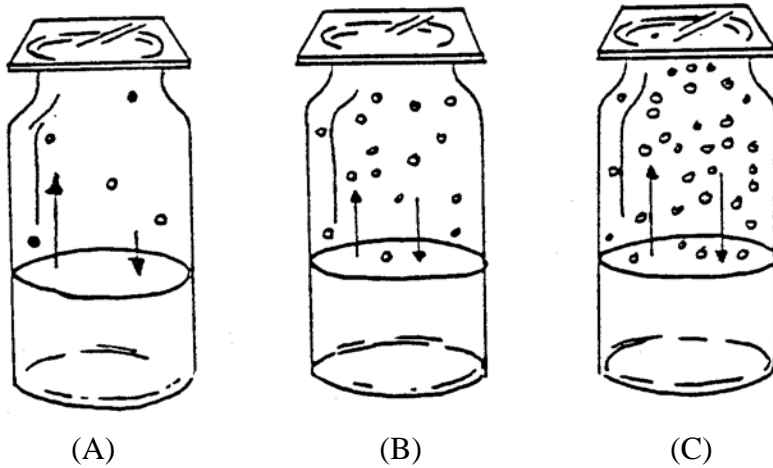
ÉQUILIBRE ET OXYDORÉDUCTION

Seuil de réussite 75%

**Commission scolaire des Hautes-Rivières
juillet 2000**

Conception et rédaction : Lyne Desranleau, c.s. des Hautes-Rivières

1 –



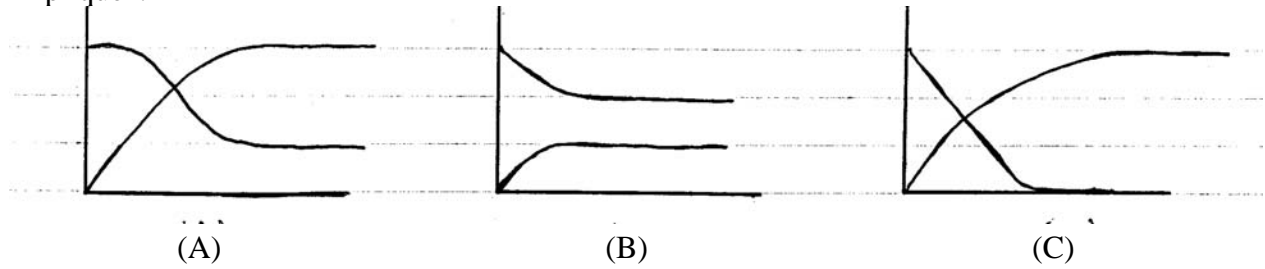
Lequel(s) des schémas ci-dessus ne représente(nt) pas un état d'équilibre. Expliquez

2 –

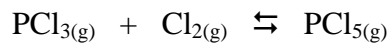
Au laboratoire, Julie et Christian observent puis décrivent le comportement de la matière lors de diverses expériences. Parmi les descriptions suivantes, laquelle correspond à un système qui est à l'équilibre?

- A) La flamme de la chandelle, qui brûle sur le comptoir, demeure constante dans sa forme, sa grandeur et sa couleur tout au cours de la combustion qui dure une heure.
- B) La température de l'eau, placée dans un becher, demeure constante à 100 EC, tout le temps que dure l'ébullition.
- C) Dans une éprouvette bien bouchée, maintenue à température constante, les quantités de réactants (mercure et oxygène) ne varient pas et la quantité de produit (oxyde de mercure) ne varie pas.
- D) Dans un ballon solidement bouché, un morceau de zinc diminue en réagissant avec de l'acide chlorhydrique; on note aussi qu'il y a formation d'un gaz et élévation de température dans le ballon.

3 - Lequel(s) des graphiques suivants, portant sur l'évolution des concentrations de substances, en cause lors d'une réaction chimique, ne représente(nt) pas un état d'équilibre. Expliquez.



4 - Un système en équilibre est représenté par l'équation chimique

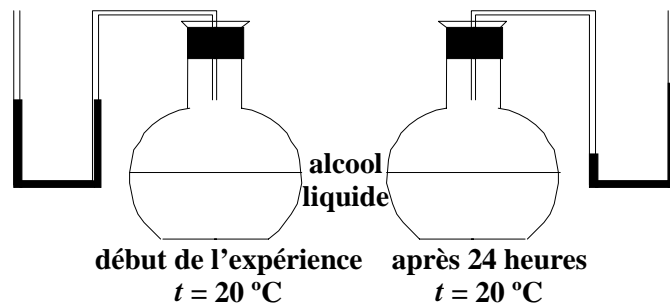


Parmi les affirmations ci-dessous, laquelle explique l'aspect microscopique de ce système en équilibre dynamique ?

- A. À l'équilibre, la vitesse de formation de $\text{PCl}_{5(g)}$ est nulle.
- B. À l'équilibre, la vitesse de formation de $\text{PCl}_{5(g)}$ est la moitié de sa vitesse de décomposition.
- C. À l'équilibre, la vitesse de formation de $\text{PCl}_{5(g)}$ est égale à sa vitesse de décomposition.
- D. À l'équilibre, la vitesse de formation de $\text{PCl}_{5(g)}$ est le double de sa vitesse de décomposition.

5 - Donnez les trois conditions qui définissent l'état d'équilibre d'un système.

- 6 - Vous introduisez de l'alcool dans un ballon relié à un manomètre tel qu'illustré ci-dessous. Après 24 heures, vous remarquez que les propriétés macroscopiques de votre système demeurent constantes.

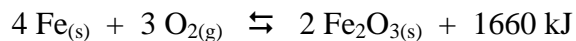


Voici cinq hypothèses pour expliquer la situation :

1. L'évaporation de l'alcool a cessé car le volume du liquide est demeuré constant.
2. La température demeurant constante, il n'y a plus de réaction.
3. La vitesse d'évaporation est la même que la vitesse de condensation.
4. La condensation des vapeurs d'alcool a cessé car la pression est demeurée constante et le volume du liquide est constant.
5. Toute activité moléculaire a cessé car toutes les propriétés macroscopiques sont constantes.

Laquelle ou lesquelles de ces hypothèses pourraient expliquer la constance de ces propriétés?

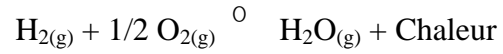
- A) 1, 2 et 4
 B) 3 et 5
 C) 3 seulement
 D) 5 seulement
- 7 - Un système a atteint l'équilibre selon l'équation suivante :



Proposez trois modifications qui favoriseraient la formation de $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$. Justifiez votre réponse.

8 –

De l'hydrogène et de l'oxygène gazeux sont en présence d'eau liquide dans un système fermé à l'état d'équilibre comme l'indique l'équation qui suit.



Vous devez prédire et expliquer l'effet de chacun des changements suivants sur l'équilibre du système.

1. Une augmentation de la température.
2. Une augmentation de la pression.
3. Une augmentation de la concentration de $\text{H}_{2(\text{g})}$.

Prédiction	Explication
1. _____ _____	_____ _____
2. _____ _____	_____ _____
3. _____ _____	_____ _____

- 11 - L'acide acétique, $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$, est un acide faible qui se dissocie selon l'équation chimique



À une certaine température, vous disposez d'un becher contenant de l'acide acétique à une concentration de 0,06 g/ml. Le pH de cette solution est de 2,37.

Quelle est la constante de dissociation, K_a , de cet acide?

Laissez les traces de votre démarche.

- 12 - Le tableau ci-dessous indique la force relative, K_a , de certains acides.

Acide	K_a
1. H_2CO_3 (aq)	$4,4 \times 10^{-7}$
2. H_2S (aq)	$1,0 \times 10^{-7}$
3. HSO_3^- (aq)	$6,2 \times 10^{-8}$

- A) Parmi les suites ci-dessous, laquelle correspond au classement, en ordre croissant, des acides selon leur facilité à libérer un proton?

A) 1, 2, 3

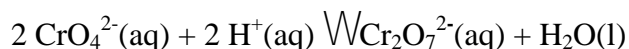
B) 1, 3, 2

C) 3, 1, 2

D) 3, 2, 1

- B) Écrivez l'équation de dissociation de chacun des acides libérant un proton.

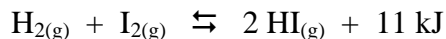
- 13 - On titre 5,0 ml d'une solution inconnue de HNO_3 afin de déterminer sa concentration. Pour ce faire, on utilise 13,5 ml d'une solution étalon de KOH de concentration 0,100 mol/L. Calculez le pH de la solution inconnue et celui de la solution étalon.
- 14 - La neutralisation de 20,00 ml d'une solution de concentration inconnue de KOH requiert l'addition de 5,00 ml d'une solution étalon de H_2SO_4 dont la concentration est de $2,25 \times 10^{-5}$ mol/L. Calculez le pH de la solution inconnue et celui de la solution étalon.
- 15 - Le pH d'une solution A est égal à 2,4 et celui d'une solution B à 4,9. Calculez pour les deux solutions A et B la concentration en H_3O^+ et en OH^- .
- 16 - Expliquez l'utilité des solutions tampons pour les chimistes et expliquez le lien avec le principe de Le Chatelier.
- 17 - Vous avez pu observer, en étudiant l'état d'équilibre d'un système chimique, le comportement de l'ion chromate, $\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})$, en fonction de l'acidité du milieu. En effet, en modifiant le taux d'acidité du milieu, la couleur de la solution peut varier du jaune à l'orangée. Cette réaction est illustrée par l'équation suivante.



Quelle expression permet de calculer la valeur de la constante d'équilibre, K_c , de ce système?

- | | |
|--|--|
| A) $\frac{[\text{CrO}_4^{2-}]^2 [\text{H}^+]^2}{[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]}$ | B) $\frac{[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CrO}_4^{2-}]^2 [\text{H}^+]^2}$ |
| C) $\frac{[\text{CrO}_4^{2-}]^2 [\text{H}^+]^2}{[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}][\text{H}_2\text{O}]}$ | D) $\frac{[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]}{[\text{CrO}_4^{2-}]^2 [\text{H}^+]^2}$ |

- 18 - La formation de l'iodure d'hydrogène, $\text{HI}_{(g)}$, à partir de ses éléments est représentée par l'équation suivante :



- A. Écrivez l'expression mathématique de la constante d'équilibre.
- B. Quel sera l'effet d'une augmentation de température sur la valeur de la constante d'équilibre de ce système ? Expliquez votre résultat.

- 19 - La constante d'équilibre de la réaction :



est 0,042 à 250 °C. On introduit dans un récipient 2,6 moles de PCl_5 . Calculez la concentration de chaque substance à l'équilibre. Le récipient a un volume de 2 litres.

- 20 - Soit la réaction d'équilibre suivante :



La valeur de la constante d'équilibre K_c vaut 0,9 à 120 °C. On introduit 1 mole de $\text{N}_2\text{O}_{4(g)}$ dans un récipient. Calculez la concentration de $\text{NO}_{2(g)}$ à l'équilibre si on utilise un récipient de 10 litres.

- 21 - Dans la petite histoire de la soude, le procédé Leblanc fut d'abord utilisé. Le procédé Solvay remplaça le procédé Leblanc. Donnez deux raisons de ce remplacement.

5. Séparez la solution en deux parties égales.
6. À l'une ajoutez 100 ml d'eau distillée et agitez la solution (s'il n'y a pas de changement, ajoutez encore de l'eau.)
7. Notez la couleur de la solution. **Rép : la solution est jaune.**
8. À la dernière solution ajoutez 10 gouttes de la solution NaOH (source d'ions OH⁻)
Rappel : les ions H⁺ et OH⁻ réagissent ensemble pour former de l'eau
$$\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$$
9. Notez la couleur de la solution. **Rép : la solution est jaune.**

22 - Reformulez le but de l'expérience de façon plus précise.

23 - L'auteur a omis d'inscrire les consignes de sécurité. Quelles sont-elles ?

24 - Construire le tableau des résultats.

25 - Analysez les résultats :

- a) Quelle couleur indique que les ions CrO₄²⁻ sont en majorité ?
- b) Quelle couleur indique que les ions Cr₂O₇²⁻ sont en majorité ?
- c) Quel est l'effet, sur les concentrations des ions CrO₄²⁻ et Cr₂O₇²⁻,
 - 1) de l'addition de H⁺ ?
 - 2) de l'addition de l'eau ?
 - 3) de l'addition de NaOH ?

26 - Rédigez une discussion.

27 - Rédigez une conclusion.