

A. Choisir la réponse correcte (3 points/Q)

1. Combien y a-t-il de protons, de neutrons et d'électrons dans $^{226}_{88}Ra^{2+}$?
 - a) 88, 138, 88
 - b) 88, 138, 90
 - c) 138, 88, 86
 - d) 88, 138, 86
 - e) Aucune des réponses précédentes

2. Parmi les échantillons suivants, lequel contient $2,0 \times 10^{23}$ atomes ?
 - a) 8,0 g de O₂
 - b) 3,0 g de Be
 - c) 8,0 g de C
 - d) 12,0 g de He
 - e) Aucune des réponses précédentes

3. L'acide 1,6-hexanedioïque (ou acide adipique) contient 49,32 % de C et 43,84 % d'O en masse. Quelle est sa formule brute ? (On donne les masses atomiques suivantes : C=12 O=16 H=1)
 - a) C₃H₅O₂
 - b) C₃H₃O₄
 - c) C₂HO₃
 - d) C₂H₅O₄
 - e) Aucune des réponses précédentes

4. Le nombre d'oxydation du métal dans Cr(OH)₄⁻ est :
 - a) +4
 - b) -3
 - c) +3
 - d) -4
 - e) Aucune des réponses précédentes

5. À 850 °C, les réactions de Claus représentées ci-dessous sont utilisées pour produire du soufre élémentaire à partir de sulfure d'hydrogène gazeux :

$$2H_2S + 3O_2 \rightarrow 2SO_2 + 2H_2O$$

$$SO_2 + 2H_2S \rightarrow 3S + 2H_2O$$

Quelle masse de soufre est produite à partir de 48,00 g d'O₂, sachant que H₂S n'est pas le réactif limitant dans la première réaction ?

 - a) 16,0 g
 - b) 32,1 g
 - c) 48,1 g
 - d) 96,2 g
 - e) Aucune des réponses précédentes

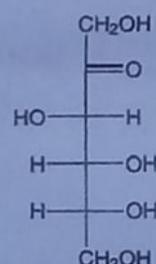
6. La bouteille étiquetée « HClO₄ concentré, acide fort » contient une solution 3,00 M en HClO₄. Combien y a-t-il de moles d'ions perchlorate dans 75,0 ml de cette solution ?
 - a) 0,225 mol
 - b) 0,430 mol
 - c) 0,325 mol
 - d) 0,500 mol
 - e) Aucune des réponses précédentes

7. La somme des coefficients stœchiométriques entiers de l'équation Fe(s) + O₂(g) → Fe₂O₃(s) est :
 - a) 11
 - b) 9
 - c) 6
 - d) 4
 - e) Aucune des réponses précédentes

8. Considérons la fermentation du glucose (C₆H₁₂O₆) : C₆H₁₂O₆(s) $\xrightarrow{\text{levure}}$ 2C₂H₅OH(l) + 2CO₂(g)
 Si on place, à température ambiante, 1,00 mole de glucose dans un récipient en présence de 100,00 g de levure, on obtient après réaction, 46,00 g d'éthanol (C₂H₅OH). Quel est le rendement massique de cette réaction (en %) ?
 - a) 100%
 - b) 56%
 - c) 50%
 - d) 23%
 - e) Aucune des réponses précédentes

9. Le fructose est représenté ci-contre. Parmi les affirmations suivantes, laquelle est correcte ?
 - a) Le fructose possède trois fonctions alcool secondaire.
 - b) Le fructose possède une fonction aldéhyde.
 - c) Le fructose possède une fonction acide carboxylique.
 - d) Le fructose possède cinq fonctions alcool primaire.
 - e) Aucune des réponses précédentes.

10. Parmi les affirmations suivantes concernant la notion d'isomérie, laquelle est correcte ?
 - a) Deux isomères ont même formule semi-développée.
 - b) Deux isomères de fonction possèdent les mêmes fonctions.
 - c) Deux isomères de chaîne ont la même structure carbonée.
 - d) Deux isomères de position possèdent les mêmes fonctions.
 - e) Aucune des réponses précédentes.



10. Parmi les affirmations suivantes concernant la notion d'isomérie, laquelle est correcte ?

- a) Deux isomères ont même formule semi-développée.
- b) Deux isomères de fonction possèdent les mêmes fonctions.
- c) Deux isomères de chaîne ont la même structure carbonée.
- d) Deux isomères de position possèdent les mêmes fonctions.
- e) Aucune des réponses précédentes.

B. Relier chaque terme à sa définition, en indiquant sur la feuille de réponse la lettre correspondant au chiffre. Ex :

1	b
---	---

 (2 points/bonne rép.)

1	Dilution
2	Corps pur
3	Élément
4	Composés
5	Molécule
6	Concentration
7	Réaction
8	Nombre d'oxydation
9	Mole
10	Solution

a	Quantité de substance contenant $6,022 \times 10^{23}$ entités élémentaires.
b	Processus par lequel des composés ou éléments se combinent pour donner d'autres éléments ou composés.
c	Procédé consistant à obtenir une solution finale de concentration inférieure à partir d'une solution plus concentrée.
d	Charge ionique fictive attribuée à un élément appartenant à une espèce polyatomique.
e	Quantité de soluté dissoute dans une quantité déterminée de solvant voir de solution.
f	Substance formée d'une seule sorte d'atomes.
g	Mélange homogène à l'échelle moléculaire.
h	Regroupement d'au moins deux atomes qui sont unis par des liens chimiques.
i	Substance constituée d'une multitude d'atomes identiques ou de molécules identiques.
j	Substance chimique constituée d'atomes appartenant à des éléments chimiques différents.

C. Exercices

Exercice 1 (30 points)

Une plaque de fer, d'une aire de $5,25 \text{ cm}^2$, est recouverte (sur une seule face) d'une couche de rouille d'une épaisseur moyenne de $0,21 \text{ cm}$. Pour nettoyer la plaque, on fait réagir la rouille avec une solution aqueuse de HCl ayant une masse volumique de $1,070 \text{ g.ml}^{-1}$ et un pourcentage massique de 14,0 % en acide. De quel volume minimal de cette solution a-t-on besoin pour effectuer cette réaction ? On suppose que la rouille est du $\text{Fe}_2\text{O}_3(s)$, dont la masse volumique est de $5,20 \text{ g.cm}^{-3}$, et que la réaction produit du chlorure de fer(III) et de l'eau.

On donne les Masses atomiques suivantes : Cl = 35,45 H = 1

Exercice 2 (20 points)

Une bombe aérosol contient 50 ml de gaz (considéré parfait) à une pression de $1,0 \times 10^7 \text{ Pa}$ et à une température de 20°C .

1. Calculer la quantité de matière (en mol) de ce gaz.
2. En déduire son volume molaire dans ces conditions.
3. Calculer le volume de gaz que cette bombe est susceptible de dégager dans l'air à 20°C et à la pression atmosphérique ($1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$)

On donne $R = 8,314 \text{ kPa.l.mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ (constante des gaz parfaits).