

**DEVOIR DE SCIENCES PHYSIQUES**  
**QUANTITÉS DE MATIÈRE – TRANSFORMATION CHIMIQUE**

**Vous devez rédiger chacune de vos réponses sans faute d'orthographe. Sauter des lignes entre les exercices.**

**EXERCICE I : Calculs de quantités de matières**

/ 5

- On considère deux corps purs, à 20 °C éthanol C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O (l) ; plomb Pb (s);
  - Convertir les masses volumiques de l'éthanol et du plomb en g.cm<sup>-3</sup>.
  - Pour chacun des deux corps purs, calculer la masse et le volume d'une quantité de matière égale à 0,100 mol.
- On dispose d'une solution aqueuse homogène d'éthanol, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O (aq), de concentration molaire c = 2,06 mol.L<sup>-1</sup>. Calculer la masse d'éthanol qu'il a fallu dissoudre pour obtenir V = 0,5 L de solution.

Données : Masse volumique de l'éthanol : 789 kg.m<sup>-3</sup>. Masse volumique du plomb : 11,34.10<sup>3</sup> g.L<sup>-1</sup>. Masse molaire (g/mol) : carbone M(C) = 12 ; hydrogène M(H) = 1 ; oxygène M(O) = 16 ; plomb M(Pb) = 207.

**EXERCICE II : Analyse médicale**

/ 2

Un laboratoire d'analyse de biologie médicale indique à un patient le résultat de sa glycémie : Glycémie à jeun : 1,2 g/L. La glycémie représente la concentration massique C<sub>m</sub> de glucose (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) par litre de sang.

Quelle est la quantité de matière de glucose dans le corps de cette personne sachant que le volume sanguin est d'environ 5,0 L ?

Données : Masse molaire (g/mol) : carbone M(C) = 12 ; hydrogène M(H) = 1 ; oxygène M(O) = 16.

**EXERCICE III : En plongée**

/ 3,5

Plus le plongeur descend, plus la hauteur d'eau au dessus de lui est importante. La pression varie avec la profondeur. Ainsi, la pression augmente d'un bar (101300 Pa) pour 10 m d'eau.

- La pression atmosphérique étant de 1 bar, quelle est la pression à une profondeur de 20 m ?
- Un plongeur laisse échapper une bulle sphérique d'air de 1,0 cm de rayon à 20 m de profondeur où la température est de 8°C. Quelle est la quantité de matière de gaz contenue dans cette bulle ?
- Quel sera le rayon de la bulle à la surface, l'eau étant à cet endroit à 13°C et la pression égale à la pression atmosphérique ?

Données : R = 8,31 Pa.m<sup>3</sup>.K<sup>-1</sup>.mol<sup>-1</sup> ; V<sub>sphère</sub> = 4/3.π.R<sup>3</sup>

**EXERCICE IV : Transformation chimique**

/ 6

On réalise la transformation chimique dans un erlenmeyer de 150 mL bouché et baignant dans l'eau d'un cristallisoir à température ambiante. Cette transformation se réalise entre 0,05 g de la poudre de zinc (Zn) et 10 mL d'une solution d'acide chlorhydrique (H<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>) à c = 1 mol/L. On observe un dégagement gazeux.

Les tests chimiques, à l'issue de l'expérience, ont permis de mettre en évidence les espèces chimiques suivantes : ion hydrogène : H<sup>+</sup> ; ion chlorure : Cl<sup>-</sup> ; ion zinc Zn<sup>2+</sup>, un dégagement de dihydrogène H<sub>2</sub>.

- En justifiant, écrire l'équation de la réaction.
- Tracer le tableau d'avancement, déterminer l'avancement maximal et le réactif limitant.
- Calculer la pression finale à l'issue de la transformation.

Données : masse molaire (g/mol) : zinc M(Zn) = 65,4 ; R = 8,31 Pa.m<sup>3</sup>.K<sup>-1</sup>.mol<sup>-1</sup> ; pression initiale : P<sub>i</sub> = 1,013.10<sup>5</sup> Pa

**EXERCICE V : Action de l'aluminium solide sur la soude**

/ 3,5

La soude est une solution d'hydroxyde de sodium (Na<sup>+</sup><sub>(aq)</sub> + OH<sup>-</sup><sub>(aq)</sub>). Les ions hydroxyde réagissent sur l'aluminium solide pour donner des ions aluminate Al(OH)<sub>4</sub><sup>-</sup><sub>(aq)</sub>.

On fait réagir 10 mL de solution de soude (c = 2,0 mol/L) avec 0,54 g d'aluminium solide.

Dressez le tableau d'avancement de la réaction considérée et trouvez la composition de l'état final (dernière ligne du tableau). Vous indiquerez soigneusement comment vous avez trouvé l'avancement maximal x<sub>max</sub> et préciserez quel est le réactif limitant dans cette réaction.

Données : Masse molaire (g/mol) : sodium M(Na) = 23 ; hydrogène M(H) = 1 ; oxygène M(O) = 16 ; aluminium M(Al) = 27.