

Exercice 1

Le monoxyde d'azote encore appelé oxyde nitrique est un gaz souvent inhalé par des patients souffrant d'insuffisance respiratoire aiguë. Sa synthèse se fait lorsque l'ammoniac (NH_3) réagit avec le dioxygène (O_2) en phase gazeuse. Les produits de cette réaction sont le monoxyde d'azote et l'eau.

1. Dans un dispositif, le laborantin mélange 34 g d'ammoniac avec 32 g de dioxygène et veut connaître le réactif limitant et le réactif en excès.

1.1. Ecrire l'équation bilan de cette réaction.

1.2. Traduire pour les réactifs, l'égalité des rapports quantité de matière et coefficient stœchiométriques.

1.3. Déterminer le réactif limitant et le réactif en excès.

2. Le laborantin désire maintenant savoir la masse maximale d'oxyde nitrique à obtenir.

2.1. Donne la formule de l'oxyde nitrique.

2.2. Expliquer pourquoi c'est la quantité de matière du réactif limitant qui permet de calculer la masse du produit formé.

2.3. Calculer la masse maximale d'oxyde nitrique formé.

Données : $M(N) = 14 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(H) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$.

Exercice 2 :

Le carbone comme le dihydrogène réduit l'oxyde de cuivre II (CuO).

1. Pour réaliser une première expérience, on chauffe un mélange d'oxyde de cuivre II (CuO) et de carbone en poudre. Au cours de la réaction, il se dégage un gaz qui trouble l'eau de chaux.

1.1. Ecrire l'équation bilan de la réaction.

1.2. Calculer la masse de carbone qu'il faut mélanger avec 31,8 g d'oxyde de cuivre II pour que les réactifs soient dans les proportions stœchiométriques.

1.3. Calculer la masse du cuivre et le volume du gaz formé.

2. Pour la deuxième expérience, on chauffe à $400^\circ C$ un mélange d'oxyde de cuivre et de dihydrogène.

L'équation-bilan de la réaction est la suivante :



2.1. Déterminer le volume de dihydrogène mesuré dans les conditions normales, qu'il faut mettre en œuvre pour obtenir 1,0 g de cuivre métal.

2.2. Calculer la masse d'oxyde de cuivre nécessaire.

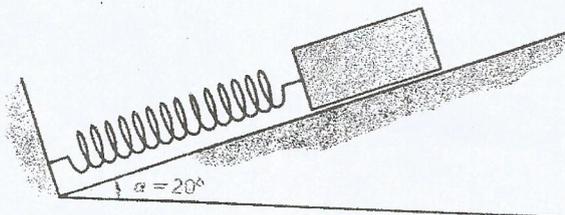
Données : Masses molaires atomiques (g.mol^{-1}) : $M(C) = 12$; $M(H) = 1,0$; $M(O) = 16$; $M(Cu) = 63,5$.

Exercice 3 :

1. Un anneau est en équilibre sous l'action de trois forces \vec{F}_1 , \vec{F}_2 et \vec{F}_3 . Les forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 ont même intensité $F_1 = F_2 = 5,0 \text{ N}$ et leurs droites d'action sont perpendiculaires.

Déterminer graphiquement et par calcul, les caractéristiques de \vec{F}_3 .

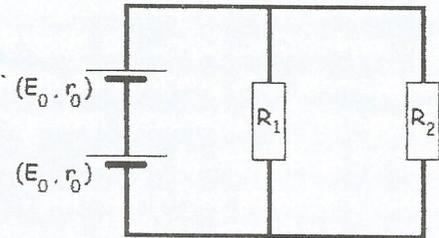
2. Une brique de poids $P = 20 \text{ N}$ repose sans frottement sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 20^\circ$ par rapport à l'horizontale. Un ressort de masse négligeable, de longueur à vide $l_0 = 20 \text{ cm}$, et de raideur $k = 200 \text{ N.m}^{-1}$, l'empêche de tomber.



- 2.1. Faire le bilan bien détaillé des forces qui s'exercent sur la brique à l'équilibre. Représenter chacune de ces forces. (voir feuille annexe).
- 2.2. Calculer les intensités de chacune des ces forces.
- 2.3. Le ressort s'allonge-t-il ou se comprime-t-il ? Déterminer la nouvelle longueur du ressort.

Exercice 4 :

1. On réalise le circuit électrique ci-contre. Les deux accumulateurs sont identiques et ont chacun pour f.é.m. $E_0 = 4,5\text{ V}$ et de résistance interne $r_0 = 1,0\ \Omega$. Les deux conducteurs ohmiques ont pour résistances $R_1 = 500\ \Omega$ et $R_2 = 200\ \Omega$.



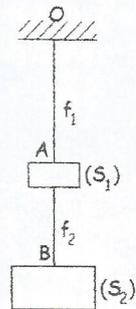
1.1. Déterminer la f.é.m. E et la résistance interne r du générateur équivalent aux deux accumulateurs.

1.2. Calculer la résistance équivalente des deux conducteurs ohmiques.

1.3. Déterminer la tension U_{PN} .

1.4. Déterminer les intensités I_1 et I_2 des courants traversant respectivement les résistances R_1 et R_2 .

2. Deux solides (S_1) et (S_2) sont accrochés à un support en O par l'intermédiaire de deux fils f_1 et f_2 , de masse négligeable, comme l'indique la figure ci-contre. Les masses des corps sont $m_1 = 150\text{ g}$ et $m_2 = 450\text{ g}$.



2.1. Déterminer la tension T_2 du fil f_2 et la tension T_1 du fil f_1 .

2.2. Déterminer la réaction du support et la représenter sur le schéma.