Exercices supplémentaires de stoechiométrie	Cursus TLM Bloc1 – Q1 UE 1LM02	
Sciences Chimiques	Enseignant(e)s : L. Denil, M-F. Ghuysen	

Exercice 1 : Combustion d'un glucide

Dans le métabolisme cellulaire, le glucose ($C_6H_{12}O_6$) est oxydé pour produire de l'énergie, formant du dioxyde de carbone et de l'eau.

a) Ecrivez l'équation pondérée de la combustion complète du glucose.
b) Calculez la masse de glucose nécessaire pour produire 11,2 L de dioxyde de carbone. Ce volume de gaz est mesuré dans les CNTP. (Rép : 15 g)
c) Quel est le volume (CNTP) de dioxygène nécessaire à la combustion de cette quantité de glucose ? (Rép : 11,2 L)

Exercice 2 : Neutralisation d'un acide par une base

Après une synthèse organique, on neutralise l'excès d'HCl utilisé par de l'hydrogénocarbonate de sodium. Il se forme du sel (NaCl), de l'eau et du CO_2.

a) Ecrivez l'équation pondérée de cette réaction de neutralisation.
b) Calculez la masse d'hydrogénocarbonate de sodium nécessaire pour neutraliser complètement 50 mL d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration 0,1 mol/L. (Rép : 0,42 g)
c) Calculez le volume de CO_2 produit (CNTP) lors de cette réaction ? (Rép : 112 mL)

Exercice 3 : Oxydation dans un traitement médical

Dans certains traitements médicaux pour désinfecter les plaies, la réaction suivante est mise en jeu : $2\ KMnO_4 + 5\ H_2O_2 + 3\ H_2SO_4 \rightarrow 2\ MnSO_4 + K_2SO_4 + 8\ H_2O + 5\ O_2$

a) Quelle masse de permanganate de potassium est nécessaire pour faire réagir 10 g d'eau oxygénée (H_2O_2) ? (Rép : 18,6 g)
b) Calculez le volume d'acide sulfurique 3 M nécessaire pour faire réagir 10 g d'eau oxygénée. (Rép : 58,8 mL)

Exercice 4 : Oxydation d'un alcool en chimie biologique

L'oxydation de l'éthanol (C_2H_5OH) en acide acétique (CH_3COOH) est une réaction importante dans le métabolisme et certaines fermentations. Cette oxydation produit également de l'eau.

a) Écrivez et équilibrez l'équation de la réaction entre l'éthanol et le dioxygène pour former de l'acide acétique et de l'eau.
b) Calculez le volume d'oxygène (mesuré à 23°C sous 2 atm) nécessaire pour réagir avec 4,6 g d'éthanol. (Rép : 1,21 L)
c) Déterminez la masse d'acide acétique produite. (Rép : 6 g)

Exercice 5 : Synthèse de l'urée

L'urée est synthétisée à partir d'ammoniac et de dioxyde de carbone, en présence d'eau. Voici l'équation de cette synthèse : $2\ NH_3 + CO_2 \rightarrow CO(NH_2)_2 + H_2O$

a) Si on dispose de 17 g d'ammoniac et de 22,4 L de CO_2 (CNTP), quel est le réactif limitant ?
b) Quelle masse d'urée peut-on produire ? (Rép : 30 g)

Exercice 6 : Précipitation du chlorure d'argent

Lors du contrôle qualité d'une eau utilisée pour préparer des solutions en laboratoire, un technologue réalise une précipitation des ions chlorure avec du nitrate d'argent.

Réaction : $AgNO_3(aq) + NaCl(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_3(aq)$.

On mélange 50,0 mL de NaCl 0,200 $mol \cdot L^{-1}$ et 40,0 mL de $AgNO_3$ 0,150 $mol \cdot L^{-1}$.

Déterminer le réactif limitant, la masse de AgCl formée et la quantité en mole de réactif en excès restante.

(Rép : 0,86 g de AgCl formé, 4 mmol de réactif en excès)

Exercice 7 : Production de CO_2

Un étudiant introduit 5,00 g de $CaCO_3$ et 60,0 mL d'acide chlorhydrique à 1,00 $mol \cdot L^{-1}$. Les gaz obtenus sont la vapeur d'eau et du CO_2.

Écrire l'équation équilibrée puis déterminer le réactif limitant et le volume de CO_2 obtenu dans les CNTP.

(Rép : 672 mL de CO_2)

Exercice 8 : Neutralisation d'un déchet acide

Pour neutraliser un déchet acide, on mélange 25,0 mL d'acide sulfurique à 0,300 M et 30,0 mL d'hydroxyde de sodium à 0,400 M.

Déterminer le réactif limitant, la masse de Na_2SO_4 produite et le réactif en excès (quantité en mole).

(Rép : 0,85 g de Na_2SO_4, 0,0015 mol de réactif en excès)

Exercice 9 : Décomposition de l'eau oxygénée (H_2O_2) en dioxygène gazeux et en eau

Le laboratoire dispose d'un échantillon de 75,0 g de H_2O_2 mais le dispositif ne permet de traiter que 1,50 mol de H_2O_2. Calculer la quantité réellement décomposée et le volume d'O_2 obtenu à 100°C et 1,2 atm.

(Rép : 19,1 L de O_2 gazeux)

Exercice 10 : Rendement d'un précipité

Une synthèse devrait produire 4,66 g de $BaSO_4$. Après filtration et séchage, 4,10 g sont réellement récupérés. Calculer le rendement. (Rép : 88 %)

Exercice 11: Rendement et volume de CO_2

15,0 g de $CaCO_3$ réagissent avec un excès de HCl. Les gaz obtenus sont la vapeur d'eau et le dioxyde de carbone. Le rendement est de 92,0 %. Quel volume de CO_2 est réellement obtenu dans les CNTP?

(Rép : 3,09 L)

Exercice 12 : Réactif à prévoir

On souhaite obtenir 20,0 g de AgCl avec un rendement de 85,0 %. Déterminer la masse de $AgNO_3$ à préparer pour faire réagir avec un excès de NaCl.

(Rép: 27,9 g)

Exercice 13: Rendement d'une réaction colorée

À partir de 0,0500 mol de A, on devrait obtenir 0,1500 mol de X. Le rendement est de 78,0 % et $M(X)=180,0\ g\cdot mol^{-1}$. Déterminer la masse de X obtenue.

(Rép : 21,06 g)

Exercice 14 : Rendement d'une synthèse

On réalise la synthèse suivante au labo de chimie organique :

$$C_5H_{11}OH + CH_3COOH \dashrightarrow CH_3COOC_5H_{11} + H_2O$$

Pour cela, on fait réagir 15,0 ml d'alcool isoamylique (d=0,809 g/ml ; M=88,15 g/mol) avec un excès d'acide acétique (CH_3COOH). Après purification, on récupère 12,0 ml d'ester (d=0,876 g/ml ; M=130,19 g/mol). Calculer le rendement de la synthèse.

(Rép : 58,7 %)