

# CORRIGE

- **Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.**

**L'acide nitrique**

**Corrigé (sur 20 points)**

**PARTIE A (sur 10 points)**

**1. L'acide commercial : (sur 3,5 pts)**

- 1.1 Le pictogramme signifie que l'acide nitrique est un produit **corrosif**. (0,5 pt)  
Se protéger avec gants et lunettes (travail sous hotte) (0,5 pt)
- 1.2  $m = \rho \cdot V = \rho_{\text{eau}} \cdot d \cdot V = 1000 \times 1,41 \times 1 = 1410 \text{ g}$ . (1 pt)
- 1.3  $m_{(\text{HNO}_3 \text{ pur})} = 0,68 \times 1410 = 959 \text{ g}$ . (0,5 pt)
- 1.4  $n = m / M = 959 / 63 = 15,2 \text{ mol}$ .  
D'où  $C = n / V = 15,2 \text{ mol.L}^{-1}$ . (1 pt)

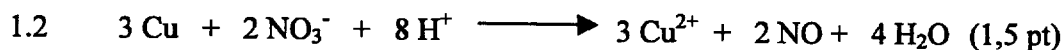
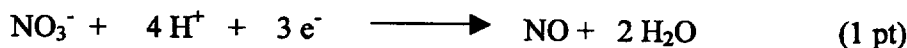
**2. Dilution de la solution commerciale d'acide nitrique : (sur 3 pts)**

- 2.1 La réaction de l'acide avec l'eau est exothermique ; on verse l'acide sur l'eau et non l'inverse. (0,5 pt)
- 2.2 On prélève  $V_0 = 6,6 \text{ mL}$  avec une pipette graduée. (0,5 pt)
- 2.3 C'est une dilution, la quantité de matière est conservée.  
 $C_0 \cdot V_0 = C_a \cdot V_a$   
 $C_a = C_0 \cdot V_0 / V_a = 15,2 \times 6,6 / 1000 = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ . (1,5 pt)
- 2.4  $C_b = C_a / 20 = 0,10 / 20 = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ . (0,5 pt)

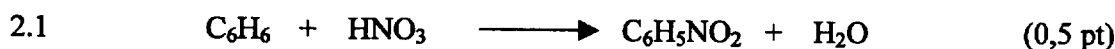
**3. Vérification de la concentration molaire de la solution B : (sur 3,5 pts)**

- 3.1 L'acide nitrique est un acide fort ;  $\text{pH} = -\log C$   
Pour  $C_b = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$   $\text{pH} = -\log(5,0 \cdot 10^{-3}) = 2,3$   
Valeur correcte. (1,5 pt)
- 3.2.1.  $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{NO}_3^- + \text{Na}^+ + \text{HO}^- \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{NO}_3^- + 2 \text{H}_2\text{O}$  (0,5 pt)
- 3.2.2 A l'équivalence  $n(\text{acide}) = n(\text{HO}^- \text{ versé})$   
 $C_b \cdot V_b = C(\text{HO}^-) \cdot V_{\text{eq}}(\text{HO}^-)$   
 $C_b = C(\text{HO}^-) \cdot V_{\text{eq}}(\text{HO}^-) / V_b$   
 $= 1,00 \cdot 10^{-2} \times 12,5 / 25 = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  (1,5 pt)

Cette valeur est conforme à la valeur attendue.

**PARTIE B (sur 10 points)****1. Réaction de l'acide nitrique concentré sur le métal cuivre : (sur 3,5 pts)**

1.3 C'est une réaction d'oxydo-réduction. (0,5 pt)

**2. Réaction de l'acide nitrique sur le benzène : (sur 4,5 pts)**

2.2 On calcule la quantité de matière d'acide nitrique :

$$n(\text{HNO}_3) = m / M = 20000 / 63 = 317 \text{ mol} \quad (0,5 \text{ pt})$$

et la quantité de matière de benzène ( $M \text{C}_6\text{H}_6 = 78,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

$$m = \rho \cdot V = 880 \text{ (g}\cdot\text{L}^{-1}) \times 25 \text{ (L)} = 22000 \text{ g}$$

$$n(\text{C}_6\text{H}_6) = 22000 / 78 = 282 \text{ mol} \quad (1,5 \text{ pt})$$

282 / 1 inférieur à 317 / 1 : le benzène est le réactif limitant (0,25 pt)

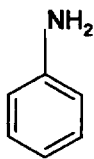
2.3 Quantité de matière espérée de nitrobenzène = n (limitant) = 282 mol (0,25 pt)

quantité de matière obtenue de nitrobenzène = R x n = 0,80 x 282 = 225 mol (0,5 pt)

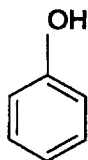
D'où la masse obtenue  $m = n \cdot M = 225 \times 123 = 27675 \text{ g} = 27,7 \text{ kg}$  (1 pt)

**3. Synthèse d'un colorant : l'azophénol orangé. (sur 2 pts)**

3.1 L'aniline : (0,5 pt)



3.2. Le phénol : (0,5 pt)



3.3. (1 pt)



ou

