

CHIMIE ORGANIQUE

1) $M_m = 5 \cdot M(C) + 2 \cdot M(O) + 8 \cdot M(H)$

$M_m = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

2) $n = \frac{M_p}{M_m}$

$n = 3,0 \cdot 10^4$

n : nombre de fois que se répète le motif de répétition.

3) Le polymère est un thermoplastique.

$V = 6,0 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$

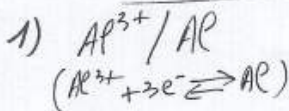
4) $V = 3 \times 2 \times 0,01$

5) $m = \rho \cdot V$ $\rho = 1190 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$

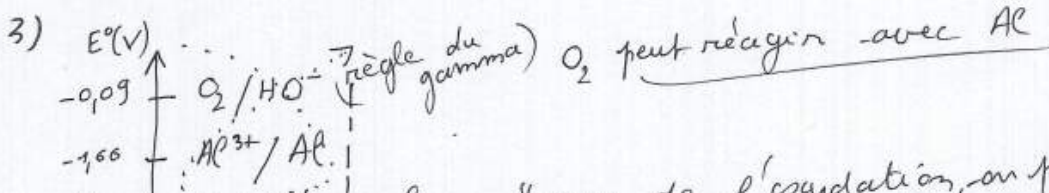
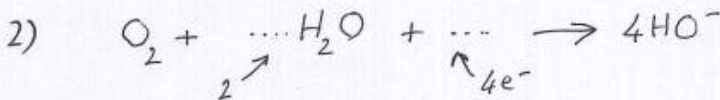
$m = 71 \text{ kg}$

6) Le PMMA est plus léger que le verre.

OXYDORÉDUCTION



corrosion de l'aluminium: $\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3e^-$
C'est une oxydation car il y a perte d'électrons.



4) Pour protéger les métaux de l'oxydation, on peut utiliser un métal plus réducteur à ceux à protéger (potentiel E° plus faible).
(pourvoir réducteur) Ainsi, le métal plus réducteur s'oxydera en premier (anode sacrificielle).

THERMIQUE

1) paroi simple

$r = \frac{e}{\lambda} + \sum r_s$
 $\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$

$(r_1 = \frac{e_1}{\lambda_1} + r_{s1} + r_{se})$

$r_1 \approx 0,23 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$

$(r_2 = \frac{e_2}{\lambda_2} + r_{s2} + r_{se})$

$r_2 \approx 0,18 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$

2) $\Phi = \frac{\Delta \theta}{r}$ K°C
 $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$

$(\Delta \theta = \theta_i - \theta_e)$

$\Phi_1 = \frac{\Delta \theta}{r_1}$

$\Phi_1 \approx 61 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$

$\Phi_2 = \frac{\Delta \theta}{r_2}$

$\Phi_2 \approx 78 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$

$$3) \quad \phi = \frac{\Phi}{S} \quad \left[\frac{W}{m^2} \right]$$

$$\Phi_1 = \phi_1 \cdot S$$

$$\Phi_1 = 3,7 \cdot 10^2 W$$

$$\Phi_2 = \phi_2 \cdot S$$

$$\Phi_2 = 4,7 \cdot 10^2 W$$

$$4) \quad E = \frac{\Phi}{S} \quad \left[\frac{W}{m^2} \right]$$

$$E_1 = \phi_1 \cdot t$$

$$E_1 = 9,8 \cdot 10^3 Wh \text{ (98 kWh)}$$

$$E_2 = \phi_2 \cdot t$$

$$E_2 = 11 \cdot 10^3 Wh \text{ (11 kWh)}$$

$$(t=24h)$$

$$5) \quad \text{Economie} = 2 \times 180 \times 0,08 = 29 \text{ €}$$

PHOTOMÉTRIE

Collecteur de lumière solaire

$$1) \quad \text{UV} \quad \text{visible} \quad \text{IR} \rightarrow \lambda (nm)$$

2) \checkmark filtre IR protège de la chaleur.

$$3) \quad a) \quad \Phi_e = E_e \cdot S \quad \left[\frac{W}{m^2} \right]$$

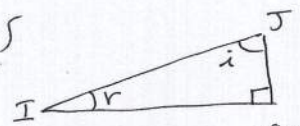
$$\Phi_e = 2,5 \cdot 10^3 W$$

$$b) \quad \Phi_p = k \cdot \Phi_e \quad \left[\frac{lm}{m^2} \right]$$

$$\Phi_p = 25 \cdot 10^3 lm$$

Les fibres optiques

1) Triangle rectangle



$$90 + i + r = 180$$

$$i + r = 90$$

$$r = 90 - i_{lim} \quad (78,6^\circ)$$

$$r = 11,4^\circ$$

2) Formule de Descartes

$$n_a \cdot \sin \theta = n_1 \cdot \sin r$$

$$\sin \theta = \frac{n_1}{n_a} \cdot \sin r$$

$$\theta = \text{Arc sin} \left(\frac{n_1}{n_a} \cdot \sin r \right)$$

$$\theta = 17,5^\circ$$

$$3) \quad \Phi_1 = \Phi_p \times 0,95 \times 0,95$$

$$\Phi_1 = 50 \cdot 10^3 lm$$

Les spots lumineux

$$1) \quad \Omega = 2\pi (1 - \cos \alpha)$$

$$\Omega = 0,84 sr$$

$$2) \quad a) \quad \Phi_3 = \frac{\Phi_2}{6}$$

$$\Phi_3 = 7,0 \cdot 10^2 lm$$

$$b) \quad I = \frac{\Phi}{\Omega} \quad \left[\frac{lm}{sr} \right]$$

$$I = 8,3 \cdot 10^2 cd$$

$$3) \quad E = \frac{I}{d^2} \quad \left[\frac{lx}{m^2} \right]$$

$$E = 2,6 \cdot 10^2 lx$$

THERMIQUE

$$1) a - \left| r_{mur} = \sum_{i=1}^n \frac{e_i}{\lambda_i} + \sum_{j=1}^m r_s \right|$$

$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$ $\rightarrow W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$

$$b - r_{mur} \approx 5,27 m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$$

$$c - \left| U_{mur} = \frac{1}{r_{mur}} \right|$$

$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$

$$U_{mur} \approx 0,19 W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$$

$$2) a - \left| \psi = \frac{\Delta \theta}{r_{mur}} \right| \rightarrow K \quad (\Delta \theta = \theta_i - \theta_e) \quad 21 - (-5)$$

$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$

$$\psi \approx 4,9 W \cdot m^{-2}$$

$$b - \left| \phi = \psi \cdot S \right|$$

W $\rightarrow m^2$

$$\phi \approx 1,6 \cdot 10^3 W$$

$$c - \left| E = \phi \cdot t \right|$$

Wh

$$E \approx 23 \cdot 10^6 Wh$$

$(2,3 \cdot 10^3 kWh)$

$$3) a - \psi' = \frac{\Delta \theta}{r_{mur}} \quad (\Delta \theta = \theta_i - \theta_e) \quad 21 - 14$$

$$\psi' \approx 1,3 W \cdot m^{-2}$$

$$\phi' = \psi' \cdot S$$

$$\phi' \approx 4,3 \cdot 10^2 W$$

$$b - E' = \phi' \cdot t$$

$$E' \approx 25 \cdot 10^6 Wh$$

$2,5 \cdot 10^3 kWh$

$$c - \text{Consommation} : \left| \frac{E + E' + E_{amb}}{S_{habitation}} \right| = 21 kWh \cdot m^{-2} \cdot an^{-1}$$

$$d - U_{mur} < 0,2 W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$$

et consommation énergétique : classement A

\hookrightarrow d'accord pour label BBC !

CHIMIE ORGANIQUE

$$1) E_{utile} (E_u) = \eta \cdot E_{p,oul}$$

$$E_u = 7600 kWh \cdot an^{-1}$$

$$2) a - \left| m = \frac{E \rho}{P_c} \right| \rightarrow kWh$$

$$k_s \left| \frac{m}{P_c} \right| \rightarrow kWh \cdot kg^{-1}$$

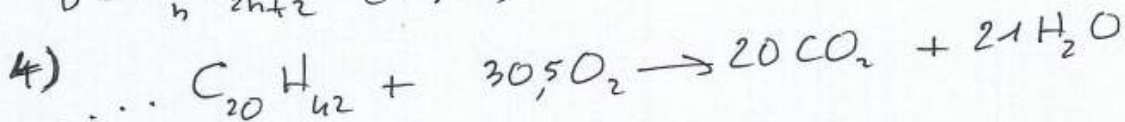
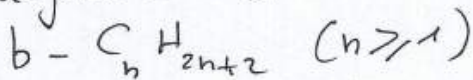
$$m = 625 kg$$

$$b - \left| V = \frac{m}{\rho} \right| \rightarrow kg$$

$$m^3 \left| \frac{m}{\rho} \right| \rightarrow kg \cdot m^{-3}$$

$$V = 0,766 m^3$$

3) a - famille des alcanes



$$5) \left| n = \frac{m}{M} \right| \rightarrow g$$

$$md \left| \frac{m}{M} \right| \rightarrow g \cdot md^{-1}$$

$$n(C_{20} H_{42}) = \frac{m(C_{20} H_{42})}{M(C_{20} H_{42})} = \frac{2,22 \cdot 10^3}{1} mol$$

$$6) \rightarrow n(C_{20} H_{42})$$

$$= \frac{n(CO_2)}{20}$$

$$\left(\begin{array}{l} n(CO_2) = 20 \cdot n(C_{20} H_{42}) \\ m(CO_2) = n(CO_2) \cdot M(CO_2) \end{array} \right)$$

$$7) a - m = \frac{m(CO_2)}{5} = 4,6 \cdot 10^3 \cdot mol^{-1}$$

$$m(CO_2) = 2,0 \cdot 10^3 kg$$

b - GES : classement A

PHOTOMÉTRIE

$$1) \left| E = \frac{I \cdot \cos \theta}{5 M^2} \right| \quad (formule de Bouguer)$$

$$lx \left| \frac{I \cdot \cos \theta}{5 M^2} \right| \rightarrow lm$$

$$2) \left| k = \frac{\Phi}{P} \right| \rightarrow lm$$

$$lm \cdot W^{-1} \left| \frac{\Phi}{P} \right| \rightarrow W$$

$$k = 34,0 lm \cdot W^{-1}$$

$$3) \left| I_0 = \frac{\Phi}{\pi} \right| \rightarrow lm$$

$$cd \left| \frac{\Phi}{\pi} \right| \rightarrow lm$$

$$I_0 = 10823 cd$$

$$4) a - \left| E_A = \frac{I_0}{h^2} \right|$$

$$E_A = 676 lx$$

$$b - E_B = \frac{I_0 \cdot h^2}{(h^2 + r^2)^2}$$

$$E_B = 103 lx$$

5) Condition satisfait.

$E > 100 lx$, même au point le plus éloigné de la source.

CHIMIE ORGANIQUE

1) a- polymère : macromolécule qui résulte de l'assemblage d'un grand nombre de molécules identiques par liaisons covalentes.

degré de polymérisation : il correspond au nombre de fois que le motif (dépend) se répète.

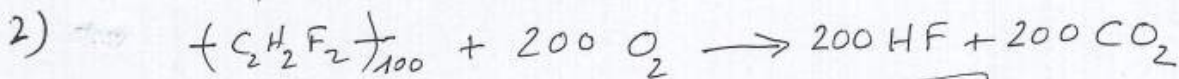
b- monomère
 $C_2H_2F_2$

$$M(\text{monomère}) = 2 \cdot M(C) + 2 \cdot M(H) + 2 \cdot M(F)$$

$$M(\text{monomère}) = 64,0 \text{ g.mol}^{-1}$$

c- $M(\text{polymère}) = n \cdot M(\text{monomère})$

$$M(\text{polymère}) = 6,4 \cdot 10^3 \text{ g.mol}^{-1}$$



3) a- masse de polymère soumise : $m = \rho \cdot V$

$$m_1 = 0,45 \text{ kg}$$

masse de polymère dégradée : $m_2 = m_1 \times 1\% = 4,5 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$
(4,5g)

quantité de matière de polymère dégradé

$$n = \frac{m_2}{M(\text{polymère})}$$

$$n \approx 7,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

b- quantité de matière de HF formé

$$n(HF) = 200 \cdot n(\text{polymère})$$

$$n(HF) \approx 0,14 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

c- $m(HF) = n(HF) \cdot M(HF)$

$$m(HF) \approx 2,8 \text{ g}$$

d- $V(HF) = n(HF) \times 23$

$$V(HF) \approx 3,2 \text{ L}$$

e- HF : brûlures de la peau
lésions oculaires graves
mort par inhalation, ingestion ...

PHOTOMETRIE

- 1) ... nuire à l'éclairage? → polymère dégradé par rayons...
- 2) L'éclairement se mesure avec un luxmètre.
- 3) $E_p = \frac{\Phi_p}{S} \rightarrow \left[\frac{\Phi_p = E_p \cdot S}{\frac{\text{lm}}{\text{m}^2} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{m}^2}} \right] \quad \Phi_p = 2,0 \cdot 10^3 \text{ lm}$
- 4) Le flux lumineux visuel émis par la paroi réfléchissante est le même que celui reçu par la paroi... soit $2,0 \cdot 10^3 \text{ lm}$
- 5) $I_{\text{émis}} = \frac{\Phi_s}{\Omega} \rightarrow \left[\frac{\Phi_s = \Omega \cdot I_{\text{émis}}}{\frac{\text{lm}}{\text{sr}} \cdot \frac{\text{sr}}{\text{sr}}} \right] \quad 6) \Phi_s = 2,7 \cdot 10^3 \text{ lm}$
- 7) $e = \frac{\Phi_s}{P_{\text{élec}}} \rightarrow \left[\frac{P_{\text{élec}} = \frac{\Phi_s}{e}}{\frac{\text{lm}}{\text{W}} \cdot \frac{\text{W}}{\text{lm}}} \right] \quad P_{\text{élec}} = 2,7 \cdot 10^2 \text{ W}$
- 8) $\rho = \frac{\Phi_{\text{réémis}}}{\Phi_s} = \left(\frac{\Phi_{\text{réémis}}^{\text{W}}}{\Phi_{\text{reçu}}} \right) \rightarrow \Phi_{\text{réémis}} = \rho \cdot \Phi_s \quad \Phi_{\text{réémis}} = 2,1 \cdot 10^3 \text{ lm (OK!)}$

ACOUSTIQUE

- 1) $c = \frac{d}{t} \rightarrow \left[\frac{d = c \cdot t}{\frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{\text{s}}{\text{s}}} \right] \quad d = 10,2 \text{ m}$
- 2) Sonomètre
- 3) Niveau de la douleur 120 dB
- 4) a- $\alpha = \frac{I_{\text{moyenne}}}{I_{\text{reçu}}} \quad \alpha = 0,8$
10. On détermine la perte de charge car pour 1000 Hz, $\alpha = 0,8$.

THERMIQUE

1) a- $R_m = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{e_i}{\lambda_i}}{m} + (r_{si} + r_{se})$ $m \rightarrow W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$
 $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$

b- $R_m \approx 2,4 \text{ m}^2 \cdot K \cdot W^{-1}$

2) a- $\phi_m = \frac{\Delta \theta}{R_m}$ K
 $W \cdot m^{-2}$

b- $\phi_m \approx 3,8 \text{ W} \cdot m^{-2}$

c- $S_m = (L + P) \times 2 \times h - S_v - S_p$ $S_m = 96,5 \text{ m}^2$

d- $\phi_m = \phi_m \cdot S_m$
 W $W \cdot m^{-2}$ m^2

e- $\phi_m = 3,7 \cdot 10^2 \text{ W}$

3) a- $P = \sum \phi$

$P = 3,5 \cdot 10^3 \text{ W}$

b- $E = P \cdot t$
 Wh W h

$E = 13 \cdot 10^7 \text{ Wh}$
 $13 \cdot 10^4 \text{ kWh}$

c- $E_{an} = \frac{E}{\eta}$

$E_{an} = 1,7 \cdot 10^4 \text{ kWh}$

4) $E_{CH} = \frac{E_{an}}{S}$

$E_{CH} = 13 \cdot 10^2 \text{ kWh} \cdot m^{-2} \cdot an^{-1}$

CALORIMÉTRIE

1) a- $m = \rho \cdot V$ m
 kg $kg \cdot m^{-3}$

$m = 99,7 \text{ kg}$

b- $m_c = \frac{1}{3} \cdot m$

$m_c \approx 33,2 \text{ kg}$

2) a- $Q_c = m_c \cdot c \cdot (T_c - T_p)$
 J kg $J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$ K

$Q_c = 6,67 \cdot 10^6 \text{ J}$

b- $E_j = \frac{Q_c}{\eta}$

$E_j \approx 7,84 \cdot 10^6 \text{ J}$

c- $E_{an} = E_j \times 330$

$E_{an} \approx 2,59 \cdot 10^9 \text{ J} = 2,59 \cdot 10^6 \text{ kWh}$
 719 kWh

$$3) \left| E_{\text{eau}} = \frac{E_{\text{an}}}{S} \right|$$

$$E_{\text{eau}} = 575 \text{ kWh} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{an}^{-1}$$

$$4) E_{\text{br}} = \Sigma E$$

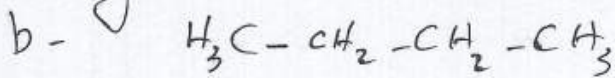
$$E_{\text{Tot}} = E_{\text{ch}} + E_{\text{eau}} = 1,4 \cdot 10^2 \text{ kWh} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{an}^{-1}$$

Catégorie C

CHIMIE ORGANIQUE

Pétane C_4H_{10}

1) a - famille des alcanes



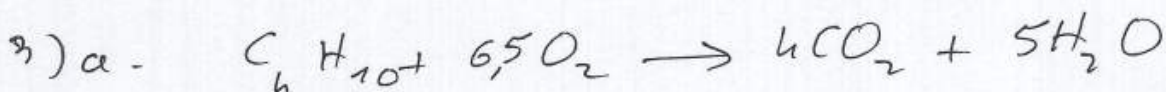
formule semi-développée

2) a - $30,5 \text{ kWh} \rightarrow 1 \text{ m}^3$
 $17500 \text{ kWh} \rightarrow V$

$$V = \frac{17500}{30,5} \quad \underline{V \approx 574 \text{ m}^3}$$

b - $|m = P \cdot V|$

$$m = 1,43 \cdot 10^3 \text{ kg}$$



b - $|n = \frac{m}{M}|$ $\rightarrow \text{kg}$
 mol $\leftarrow \frac{\text{kg}}{\text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}}$

$$n(\text{C}_4\text{H}_{10}) \approx 2,47 \cdot 10^4 \text{ mol}$$

c - $n(\text{C}_4\text{H}_{10})$

$$= \frac{n(\text{CO}_2)}{4}$$

$$|n(\text{CO}_2) = 4 \cdot n(\text{C}_4\text{H}_{10})|$$

$$\underline{n(\text{CO}_2) \approx 989 \cdot 10^4 \text{ mol}}$$

d - $|m = n \cdot M|$

$$m(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) \cdot M(\text{CO}_2)$$

$$m(\text{CO}_2) \approx 4,35 \cdot 10^3 \text{ kg}$$

4) a - Gas à effet de serre : gaz qui absorbent une partie des rayons solaires en les redistribuant sous la forme de radiations au sein de l'atmosphère

b - $|m = \frac{m(\text{CO}_2)}{S}|$

$$m = 34,8 \text{ kg}_{\text{CO}_2} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{an}^{-1}$$

c - $\frac{D}{21 \text{ à } 35}$ / limite E $35 \text{ à } 55$

ACOUSTIQUE

1) a-

Bande d'octave (Hz)	125	250	500	1000	2000
L (dB)	77	73	71	66	60
I (W.m ⁻²)	50.10 ⁻⁵	40.10 ⁻⁵	14.10 ⁻⁵	40.10 ⁻⁶	10.10 ⁻⁶
Intensité sonore globale (W.m ⁻²)	8,8.10 ⁻⁵				
Niveau sonore global (dB)	79,4				

b- Précision ± 1 dB ?

Cela signifie que le sonomètre donne une valeur avec une précision de ± 1 dB.

Exemple: quand il indique 77 dB, cela signifie que la valeur mesurée est comprise entre 76 et 78 dB.

c. D'après le document "échelle des bruits"

le niveau acceptable dans un appartement est environ 45 dB.

$$R = D = L_{ext} - L_{int} = 79,4 - 45 = 34,4 \text{ dB}$$

2) a- $\overline{G}_m = 10^{-0,1 \cdot R_m}$

$$\overline{G}_m = 4,0 \cdot 10^{-5}$$

$$\overline{G}_v = 10^{-0,1 \cdot R_v}$$

$$\overline{G}_v = 2,0 \cdot 10^{-5}$$

b- $\overline{G}_g = \frac{\sum \overline{G}_i \cdot S_i}{\sum S_i}$

$$\overline{G}_g = \frac{\overline{G}_m \cdot S_m + \overline{G}_v \cdot S_v}{S_m + S_v}$$

$$\overline{G}_g = 3,6 \cdot 10^{-5}$$

$$D_g = R - 10 \log \frac{1}{\overline{G}_g}$$

$$D_g = 46 \text{ dB}$$

3) Synthèse

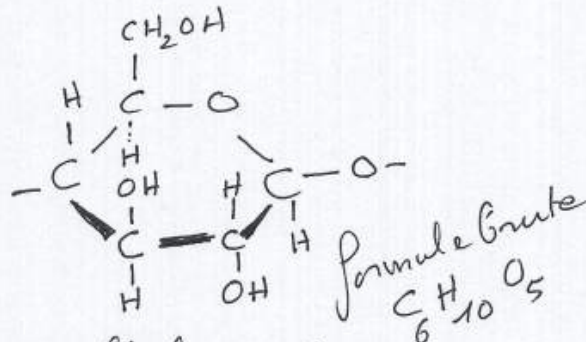
D'après les données du sonomètre, on devrait avoir un affaiblissement de 35 dB environ pour avoir des conditions de bruit acceptables dans l'appartement.

D'après la paroi on obtient un affaiblissement de 46 dB. Ceci est donc très bien. Le niveau sonore dans l'appartement est donc inférieur à 35 dB, ce qui correspond au seuil d'endormissement. Très bonne isolation acoustique.

CHIMIE ORGANIQUE

Bois
1) a-

motif



b - Ce type de macromolécule, c'est un polymère.

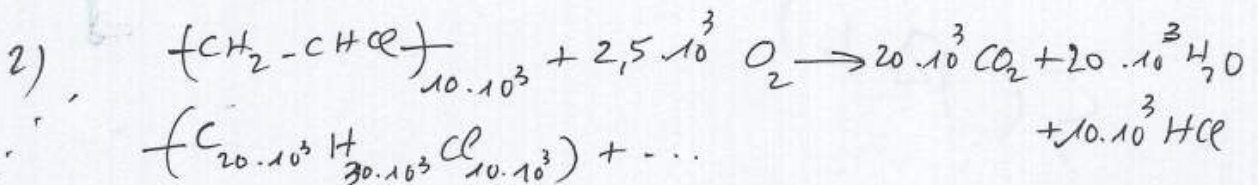
c - n est appelé indice de répétition
(de polymérisation)

d - $M(\text{motif}) = M(C_6H_{10}O_5) = 162 \text{ g.mol}^{-1}$

$$n = \frac{M(\text{polymère})}{M(\text{motif})} \quad n = 5000$$

PVC
1)

Dans l'habitat le PVC est employé pour les fenêtres et pour les canalisations des eaux usées.



3)
$$n(PVC) = \frac{m(PVC)}{M(PVC)} \quad n(PVC) = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\frac{n(PVC)}{1} = \frac{n(HCl)}{10 \cdot 10^3}$$

$$n(HCl) = 10 \cdot 10^3 \cdot n(PVC) \quad n(HCl) = 32 \text{ mol}$$

$$V(HCl) = n(HCl) \cdot V_m$$

$$V(HCl) = 7,7 \cdot 10^2 \text{ L}$$

THERMIQUE

1) a. On enroule de la mousse d'épaisseur connue autour du vase en aluminium.

On le remplit avec 500 ml d'eau.

On chauffe cette eau à 75°C à l'aide d'un thermoplongeur.

La température est mesurée avec le thermomètre.

Quand l'eau est chaude, on laisse baisser la température de l'eau pendant une durée fixée.

On relève alors la nouvelle température.

On refait ensuite la même chose avec une autre épaisseur de mousse la durée étant la même.

Il suffit ensuite de comparer les températures finales en fonction de l'épaisseur de la mousse.

$$b. \quad \left| \frac{\Delta \theta = \frac{\varphi \cdot r}{K}} \right| \quad \frac{K}{W \cdot m^{-1} \cdot K} \quad \frac{r}{m} \quad \frac{\varphi}{W \cdot m^{-2}} \rightarrow m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$$

$$\varphi = \frac{\Delta \theta}{r} \dots \left(r = \frac{e}{\lambda} \right) \rightarrow W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$$

$$(\varphi = \frac{\Delta \theta \cdot \lambda}{e})$$

$$c. \quad \varphi \approx 4,6 \cdot 10^1 \text{ W} \cdot m^{-2}$$

$$d. \quad S = S_{\text{latérale}} + S_{\text{base}} = \pi \cdot D \cdot H + \frac{\pi D^2}{4} \quad S = 40 \text{ m}^2$$

$$e. \quad \left| \frac{\Phi = \varphi \cdot S}{W} \right| \quad \frac{W}{m^2} \cdot \frac{m^2}{W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}} \rightarrow W$$

$$\Phi \approx 18 \cdot 10^2 \text{ W}$$

CALORIMETRIE

$$2) a. \quad \left| \frac{Q = \Phi \cdot t}{J} \right| \quad \frac{W}{J} \cdot s \rightarrow J$$

$$Q \approx 7,8 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$b. \quad \left| \frac{Q = m \cdot c \cdot \Delta T}{J} \right| \quad \frac{J}{kg} \cdot \frac{kg}{J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}} \rightarrow K$$

$$\Delta T = \frac{Q}{m \cdot c} \quad \Delta T \approx 6,2^\circ \text{C}$$

MÉCANIQUE des FLUIDES

$$1) a. \quad \left| \frac{Q_m = \rho \cdot Q_v}{kg \cdot s^{-1}} \right| \quad \frac{kg \cdot m^{-3}}{kg \cdot m^{-3}} \rightarrow m^3 \cdot s^{-1}$$

$$Q_m \approx 0,33 \text{ kg} \cdot s^{-1}$$

b- $\left| \frac{Q_v = S \cdot v}{m^3 \cdot s^{-1}} \right| \rightarrow m \cdot s^{-1}$ $\left| v = \frac{Q_v}{S} \right|$ $v = 2,8 \cdot 10^{-2} m \cdot s^{-1}$
 $S = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$

c- $\frac{1}{2} \rho \cdot (v_2^2 - v_1^2) + (p_2 - p_1) + \rho \cdot g \cdot (z_2 - z_1) = \frac{P_u}{Q_v}$ (régime permanent $v_1 = v_2$)
 BERNOLLI
 $\frac{1}{2} \rho \cdot (v_2^2 - v_1^2) + (p_2 - p_1) + \rho \cdot g \cdot (z_2 - z_1) = \frac{P_u}{Q_v}$
 $p_2 - p_1 + \rho \cdot g \cdot (z_2 - z_1) = 0$
 $p_2 - p_1 = -\rho \cdot g \cdot (z_2 - z_1)$
 $p_2 - p_1 = 6,7 \cdot 10^4 Pa$

2) $\frac{1}{2} \rho \cdot (v_2^2 - v_1^2) + (p_2 - p_1) + \rho \cdot g \cdot (z_2 - z_1) = \frac{P_u}{Q_v}$ (la pompe fonctionne $v_2 = v_1$, $P_u \neq 0$)
 $(p_2 - p_1) + \rho \cdot g \cdot (z_2 - z_1) = \frac{P_u}{Q_v}$
 $P_u = Q_v \cdot (p_2 - p_1) + \rho \cdot g \cdot (z_2 - z_1)$
 $P_u \approx 4,4 \cdot 10^1 W$

HYDORÉDUCTION

1) Sans la plaque de zinc, la coloration bleue observée permet de mettre en évidence la formation d'ions Fe^{2+} provenant de l'oxydation de fer.

Avec la plaque de zinc, il n'y a pas de coloration bleue, donc le fer ne s'oxyde pas.

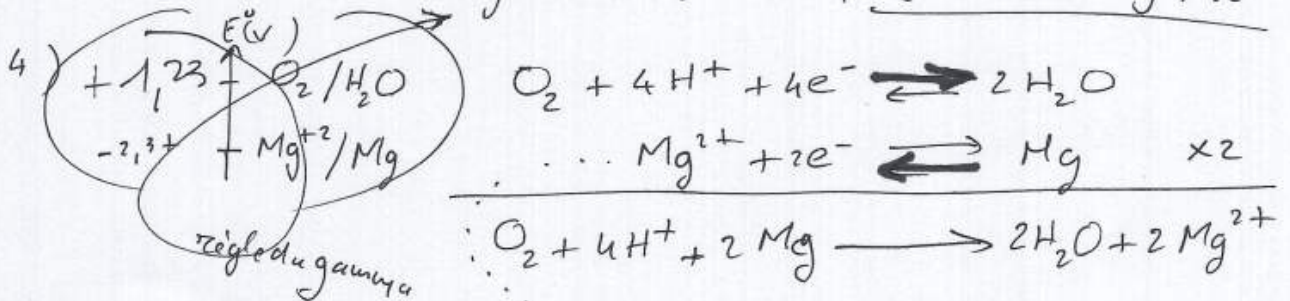
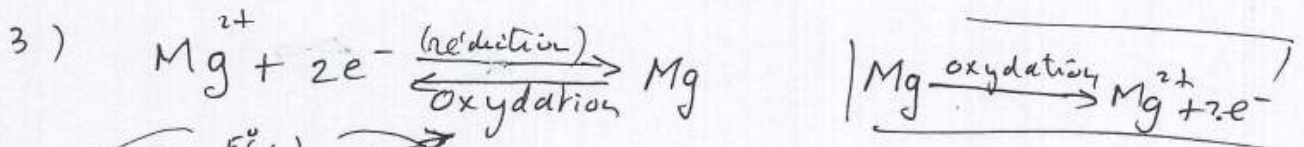
De plus, le sens du courant nous indique que c'est le zinc qui prend des e^- et donc qui s'oxyde à la place du fer.

Ceci est le principe de la protection par anode sacrificielle.

2)

$E^\circ(V)$	
+0,34	Cu^{2+}/Cu
-0,13	Pb^{2+}/Pb
-0,44	Fe^{2+}/Fe
-1,66	Al^{3+}/Al
-2,37	Mg^{2+}/Mg

Parmi les métaux proposés
seul l'aluminium
peut remplacer le magnésium
pour protéger le ballon car
ce métal est plus réducteur
que le fer (E° plus petit!)



5)

$$n(\text{Mg}) = \frac{m}{M}$$

$$n(e^-) = 2 \cdot \frac{m}{M}$$

$$|Q| = n(e^-) \cdot F = 2 \cdot \frac{m}{M} \cdot F$$

$$\Delta t = \frac{Q}{I}$$

$$\frac{n(e^-)}{2} = n(\text{Mg}) \Rightarrow n(e^-) = 2 \cdot n(\text{Mg})$$

$$\Delta t = \frac{2 \cdot m(\text{Mg}) \cdot F}{M(\text{Mg}) \cdot I}$$

g \rightarrow C.mol⁻¹
g.mol⁻¹ \rightarrow A

$$\Delta t = \frac{2,6 \cdot 10^8 \text{ s}}{8,2 \text{ au}}$$