

**Exercices Cours n°2**

« Analyser un système chimique par des méthodes physiques »

**Exercice n°1**

Soit une solution S1 d'acide chlorhydrique ( $H_3O^+, Cl^-$ ) de concentration molaire  $C_1 = [H_3O^+]_1 = 1,50 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$  et de volume  $V_1 = 200 \text{ mL}$

La solution S1 est diluée 100 fois permettant de fabriquer une solution S2 de volume  $V_2 = 100 \text{ mL}$

- 1- Quel est le pH de la solution S1 ?
- 2- Quel volume  $V_p$  doit-on prélever de S1 pour fabriquer S2
- 3- Quel est le pH de la solution S2 ?
- 4- Si une solution est diluée 100 fois alors de combien varie le pH ?

**Exercice n°2 :**

Une solution S est obtenue en par dissolution de chlorure de magnésium solide  $MgCl_2(s)$  dans de l'eau.

La conductivité mesurée est  $\sigma_s = 25,8 \text{ mS/m}$

- 1- Ecrire l'équation de dissolution du chlorure de magnésium.
- 2- En déduire les relations entre les concentrations effectives de chacun des ions et la concentration en soluté apporté C.
- 3- Utiliser la loi de Kohlrausch pour calculer la concentration C

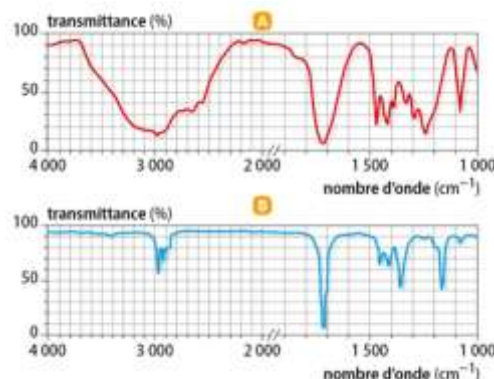
**Données : Conductivité molaire ionique**

$$\lambda_{Mg^{2+}} = 10,6 \cdot 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1} \text{ et } \lambda_{Cl^-} = 7,90 \cdot 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$$

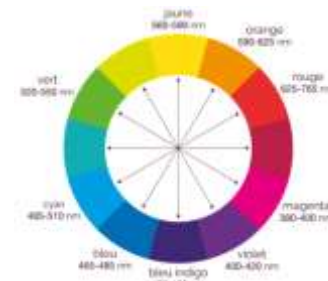
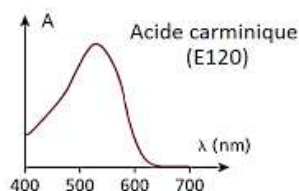
**Exercice n° 3:**

On donne ci-dessous les spectres infrarouge de l'acide butanoïque et du butanal

- 1- Écrire les formules semi-développées de chaque molécule.
- 2- Entourer les liaisons spécifiques de chaque molécule
- 3- Identifier le spectre des molécules étudiées.
- 4- A quelle longueur  $\lambda$  d'onde correspond un nombre d'onde  $\sigma = 3000 \text{ cm}^{-1}$  ? Dans quel domaine appartient cette radiation ?

**Exercice n° 4:**

Certains chewing-gums contiennent le colorant naturel E120 acide carminique. On introduit un chewing-gum dans de l'eau jusqu'à dissolution complète du colorant. On ajuste le volume de cette solution, notée S, à  $V_S = 50,0 \text{ mL}$ .



Les absorbances A de solutions de différentes concentrations C en colorant sont reportées dans le tableau ci-dessous :

C (mol · L <sup>-1</sup> )	$6,7 \times 10^{-6}$	$1,3 \times 10^{-5}$	$2,0 \times 10^{-5}$	$2,6 \times 10^{-5}$	$3,4 \times 10^{-5}$	$6,7 \times 10^{-5}$
A	0,06	0,12	0,17	0,25	0,30	0,59

Dans les mêmes conditions, l'absorbance de la solution S est  $A_S = 0,21$

- 1- Quelle est la couleur de la solution ?
- 2- Tracer la courbe  $A=f(C)$ . La loi de Beer-Lambert est-elle vérifiée ?
- 3- Déterminer la concentration  $C_S$  de colorant de la solution S
- 4- Calculer le nombre de chewing-gum qu'un élève de 60 kg devrait consommer pour atteindre la DJA du E120

**Données :** Dose Journalière Admissible

$DJA(E120) = 2,5 \text{ mg/kg de masse corporelle/jour}$

Masse molaire

$M_{E120} = 492 \text{ g/mol}$

### Exercice n°5 :

Une machine à gazéifier permet d'obtenir de l'eau pétillante à partir de l'eau du robinet. La recharge en gaz de  $CO_{2(g)}$  de la machine donne les informations suivantes :

Pression :  $P = 250 \text{ bar}$  Volume de la recharge :  $600 \text{ mL}$  425 g de  $CO_2$



- 1- Calculer la quantité de dioxyde de carbone contenue dans la recharge pleine.
- 2- En supposant que le dioxyde de carbone contenu dans la recharge est un gaz parfait, calculer la quantité de gaz que contiendrait la recharge à la température  $\theta = 20^\circ C$
- 3- Formuler une hypothèse pour expliquer la différence entre les 2 valeurs obtenues.

### Données :

$1,0 \text{ bar} = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

$T(K) = T(^{\circ}C) + 273$

$M(C) = 12,0 \text{ g/mol}$

$M(O) = 16,0 \text{ g/mol}$

Constante des gaz parfaits  $R = 8,314 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$