

# QCM n°3: Analyser un système chimique par des méthodes physiques

\*Obligatoire

Um joli sujet pour faire un DS

Adresse e-mail \*

fabrice.capbert66@gmail.com

Chapitre n°2 : " Analyser un système chimique par des méthodes physiques "

Ter Spé

Teasing... Je travaille mon cours...

	Résumé cours	Absorbance	Dosage par étalonnage	Conductivité	Spectre IR

## Le pH d'une solution ...

Q1: La concentration en ion oxonium, dans une solution est égale à  $5,0 \cdot 10^{-3}$  mol/L. Ecrire la valeur du pH de cette solution (n'écrire que la valeur) \*

1 point

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(5,0 \cdot 10^{-3}) = 2,3$$

Q2: Quelle est la  $[H_3O^+]$  pour une solution de  $pH=10,7$  ? N'écrire que la valeur de la concentration sans l'unité et sous la forme  $2,50 \cdot 10^{-6}$  \*

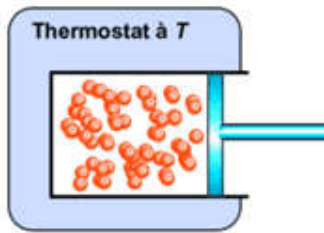
0 point

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-10,7} = 2,0 \cdot 10^{-11} \text{ mol/L}$$

Ne vous mettez pas la pression !

Q3: D'après les données ci-dessous, quelle est la valeur de la température T de l'enceinte exprimée en degré Celsius. N'écrire que la valeur. \*

1 point



Une quantité  $n_1 = 0,320$  mol d'un gaz supposé parfait est maintenue dans une enceinte thermostatée à la température T et de volume  $V = 2,50$  L. La pression mesurée est  $P = 3,25$  atm

Donnée :  $R = 8,314$  (SI) et  $T(K) = T(^{\circ}C) + 273$

D'après l'équation des gaz parfaits

$$P \times V = n \times R \times T$$

donc  $T = \frac{P \times V}{n R} = \frac{3,25 \cdot 10^5 \times 2,50 \cdot 10^{-3}}{0,320 \times 8,314} = 305 \text{ K}$  donc  $T(^{\circ}C) = T(K) - 273 = 32^{\circ}C$

Q4: Quelle est la valeur, exprimée en litre, du volume molaire  $V_m$  à cette température T et à la pression  $P = 3,25$  atm ? N'écrire que sa valeur. \*

1 point

Le volume molaire  $V_m$  est le volume occupé par  $n = 1$  mol de ce gaz donc

$$P \times V_m = RT \Rightarrow V_m = \frac{RT}{P} = \frac{8,314 \times 305}{3,25 \cdot 10^5} = 7,80 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 7,80 \text{ L}$$

Absorbance d'une solution de permanganate de potassium

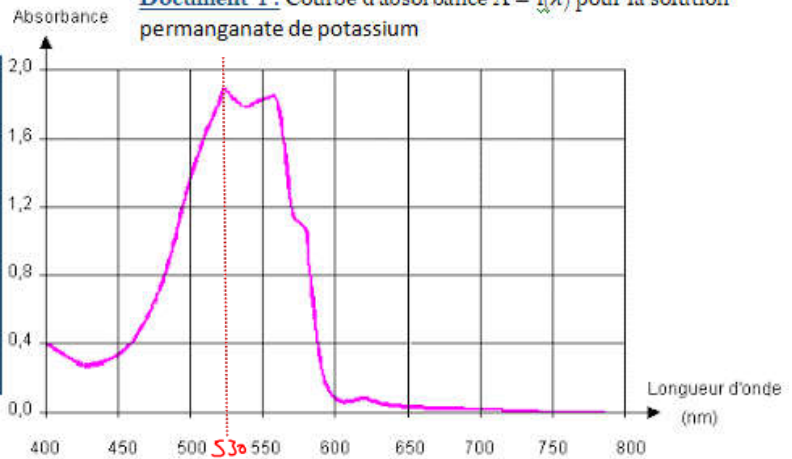
Les documents ci-dessous sont utiles jusqu'à la question ...

Nous allons étudier une solution de permanganate de potassium  $K^+_{(aq)}$  +  $MnO^-_{(aq)}$

**Données :**

- Masse molaire (g/mol):  
 $M(K) = 39,1$      $M(Mn) = 54,9$   
 $M(O) = 16,0$
- L'espèce chimique responsable de la couleur de la solution est l'ion permanganate  $MnO^-_{(aq)}$

**Document 1 :** Courbe d'absorbance  $A = f(\lambda)$  pour la solution permanganate de potassium



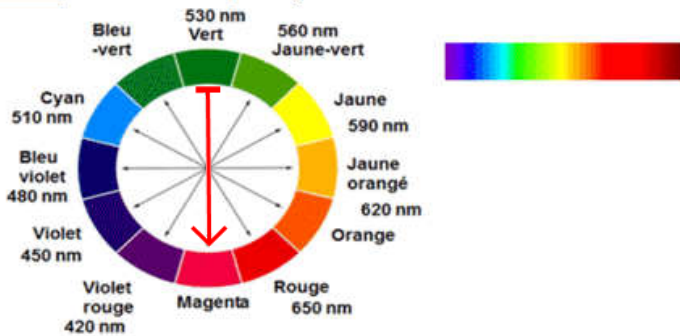
Spectre de la lumière blanche ayant traversé la solution aqueuse de permanganate de potassium



Spectre de la lumière blanche



**Document 2 :** Cercle chromatique et spectre domaine du visible



Q5: A quelle longueur d'onde  $\lambda$  doit-on régler un spectrophotomètre afin de réaliser une courbe d'étalonnage  $A = f(C)$  pour la solution de permanganate de potassium \*

1 point

Une seule réponse possible.

- 450
- 500 nm
- 530nm
- 600 nm
- 650 nm

A peu près! mais il n'y a pas d'autre choix

Q6: Quelle est la couleur de la solution de permanganate de potassium ? \* 1 point

Une seule réponse possible.

- Bleu
- Vert
- Magenta
- Jaune

La solution absorbe dans le vert.  
D'après le cercle chromatique, la couleur de la solution correspond à la couleur complémentaire du vert : la solution est magenta.

Q7: Quelle est l'unité de mesure d'une absorbance ? \* 1 point

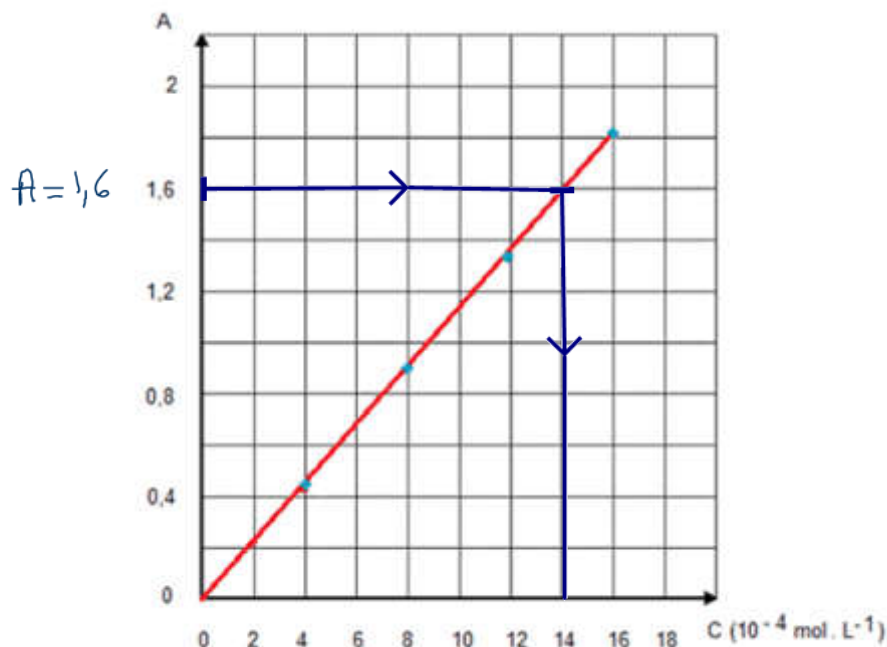
Une seule réponse possible.

- mol/L
- L/mol
- sans unité

Franchement, c'est  $K_{DO}$  !

Q8: Comment la courbe d'étalonnage  $A = f(C)$  où  $C = [MnO_4^-]$  a-t-elle été obtenue ? A partir d'une solution mère de permanganate de potassium de concentration connue, des solutions filles sont fabriquées par dilution. Il suffit alors de mesurer leurs absorbance et de tracer le graphe ci-dessous. 1 point

\*



Une seule réponse possible.

- Vrai
- Faux
- Je ne sais pas

$C = 14 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$   
 ou  $= 1,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$   
 Savoir calculer des volumes  $V_p$  à prélever dans le cas de dilution.  
 $m_{\text{prélevée}} \text{ Sol. mère} = m_{\text{introduite}} \text{ fille}$

Q9: Pour effectuer une dilution, quelle est la verrerie à utiliser ? \* 1 point

Plusieurs réponses possibles.

- Un bécher
- un cristalliseur
- une pipette jaugée
- une poire ← pas en verre.
- un bouchon
- une fiole jaugée
- une ampoule à décanter
- une pipette plastique

⚠ j'ai dit "verrerie"

Q10: Le graphe précédent permet de déterminer la concentration molaire d'une solution S de permanganate de potassium. L'absorbance de la solution est  $A = 1,6$ . N'écrire que la valeur de cette concentration. \*

Graphiquement on lit

$$C = 1,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} = 1,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

Q11: En déduire la masse  $m$  qu'il a fallu dissoudre pour obtenir 500 mL de la solution S de permanganate de potassium. \*(PP)

Calcul de la masse  $m_{PP}$  à dissoudre

on a  $C = \frac{m_{PP}}{V_{sol}}$  avec  $m_{PP} = \frac{m_{PP}}{M_{PP}}$

$$\Rightarrow C = \frac{m_{PP}/M_{PP}}{V_{sol}} \Rightarrow C = \frac{m_{PP}}{V_{sol} \times M_{PP}}$$

$$\Rightarrow m_{PP} = C \times V_{sol} \times M_{PP}$$

$$= C \times V_{sol} \times (M_K + M_{Mn} + 4M_O)$$

$$= 1,4 \cdot 10^{-3} \times 500 \cdot 10^{-3} \times (39,1 + 54,9 + 4 \times 16)$$

$$= 0,11 \text{ g}$$

Etudions maintenant conductivité d'une solution de permanganate de potassium

Q12: A partir des données ci-dessous, quelle est la valeur de la concentration  $c$  apportée en permanganate de potassium exprimée en mol/L? Uniquement la valeur. \*

Une masse  $m_{PP} = 3,5 \text{ g}$  de permanganate de potassium  $\text{KMnO}_4$ , est dissoute dans une solution de volume  $V_{sol} = 500 \text{ mL}$

Calcul de  $c$

$$C = \frac{m'_{PP}}{V_{sol}} = \frac{m'_{PP}/M_{PP}}{V_{sol}} = \frac{m'_{PP}}{V_{sol} \times M_{PP}} = \frac{3,5}{500 \cdot 10^{-3} \times (39,1 + 54,9 + 4 \times 16)} = 4,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

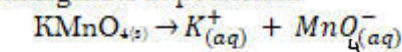
Q13: Ecrire la valeur de  $c$  exprimée en mol/m<sup>3</sup>. Uniquement la valeur \*

$$C = 4,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L} \quad (\text{Il y a } 4,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol dans 1 litre donc 1000 fois plus dans 1 m}^3 \text{ (1 m}^3 = 1000 \text{ L)})$$

$$= 4,4 \cdot 10^1 \text{ mol/m}^3$$

Q14: L'information ci-dessous est-elle vrai ? \*

Equation de dissolution du permanganate de potassium



charge nulle      charge nulle

Une seule réponse possible.

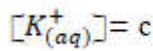
Vrai

Faux

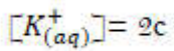
Les coefficients stoechiométriques sont tous égaux à 1 donc  $C = [K^+] = [MnO_4^-]$

Q15: Cochez les affirmations vraies (plusieurs possibles) \*

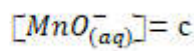
1 point



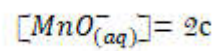
Affirmation 1



Affirmation 2



Affirmation 3



Affirmation 4

Plusieurs réponses possibles.

- Affirmation 1
- Affirmation 2
- Affirmation 3
- Affirmation 4

Q16: A partir des conductivités molaire ioniques ci-dessous, écrire la valeur de la conductivité  $\sigma$  de cette solution exprimée en  $S \cdot m^{-1}$  \*

3 points

$\lambda_{K^+} = 7,35 \cdot 10^{-3} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$  et  $\lambda_{MnO_4^-} = 6,10 \cdot 10^{-3} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$

D'après la loi de Kohlrausch

$$\sigma = \lambda_{K^+} \times [K^+] + \lambda_{MnO_4^-} \times [MnO_4^-] = \lambda_{K^+} \times c + \lambda_{MnO_4^-} \times c$$

$$\sigma = (\lambda_{K^+} + \lambda_{MnO_4^-}) \times c$$

$$\sigma = (7,35 \cdot 10^{-3} + 6,10 \cdot 10^{-3}) \times 4,4 \cdot 10^1 = 0,59 S \cdot m^{-1}$$

*Handwritten notes:*  $\sigma = k \times C$   
 $\sigma$  et  $C$  sont proportionnelles  
 $\sigma \propto C$

Q17: Quelle est la valeur, en siemens, de la conductance G de cette solution sachant que la surface vaut  $S = 5,0 \text{ cm}^2$  et la longueur entre les plaques  $l = 1,0 \text{ cm}$ . N'écrire que la valeur. \*

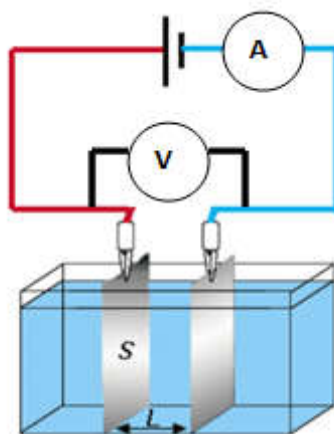
2 points

Calcul de la conductance

$$G = \sigma \times \frac{S}{l}$$

$$G = 0,59 \times \frac{5,0 \cdot 10^{-4}}{1,0 \cdot 10^{-2}}$$

$$G = 3,0 \cdot 10^{-2} S$$



**!**  $5,0 \text{ cm}^2 = 5,0 (\text{cm})^2$   
 $= 5,0 \cdot (10^{-2} \text{ m})^2$   
 $5,0 \text{ cm}^2 = 5,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$



19. Si vous avez une question ou une remarque ...

---

---

---

---

---

---

Ce contenu n'est ni rédigé, ni cautionné par Google.

Google Forms