

Correction Devoir commun 1^{ère} S – 2005.

Exercice 1 : Dosage du vin

1) Dans 50 mL de solution S₁ on a n₁ = 7,80x10⁻³ x 50x10⁻³ = 3,9x10⁻⁴ mol de diiode.

Il faut donc prélever un volume V₀ = n₁/C₀ (0.25)

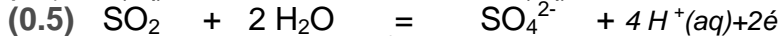
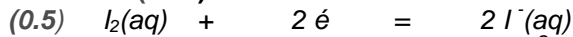
V₀ = 3,9x10⁻⁴ / 1,95x10⁻² = 0,02 L = 20 mL. (0.25)

On prélève donc 20 mL de solution S₀ avec une pipette de 20 mL, on les place dans une fiole jaugée de 50 mL (volume à obtenir) puis on complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge, sans oublier d'agiter. (0.25)

2)

(0.5)

3) il s'agit d'une réaction d'oxydo réduction (0.25) car transfert d'électrons (0.25).



4) Couples: I₂(aq)/I⁻(aq) et SO₄²⁻/SO₂ (0.25 * 2)

5) Avant l'équivalence tout le diiode ajouté réagit avec le dioxyde de soufre. Une fois que tout le dioxyde de soufre a disparu, une goutte de diiode ajoutée provoque l'apparition d'une coloration bleue car le diiode est alors en présence d'empois d'amidon. (0.5)

6) (0.5)

	SO ₂	+ I ₂	+ 2H ₂ O	----->	SO ₄ ²⁻	+ 2 I ⁻	+ 4 H ⁺
X _i	n ₂	n _{éq}	excès		0	0	excès
X	n ₂ - X	n _{éq} - X	excès		X	2X	excès
X _f	n ₂ - X _f	n _{éq} - X _f	excès		X _f	2X _f	excès

7) (A l'équivalence on a versé v_{éq} = 6,10 mL de diiode, donc la quantité de matière est :

(0.25) n_{I₂} = c₁ x v_{éq} = 7,80x10⁻³ x 6,10x10⁻³ = 4,76x10⁻⁵ mol. (0.25)

6) Donc la concentration en diiode dans le vin est C₂ = n_{I₂}/v₂ = n_{éq}/V₂ = 4,76x10⁻⁵ / 25x10⁻³ = 1,9x10⁻³ mol.L⁻¹ (0.5)

La concentration massique est donnée par :

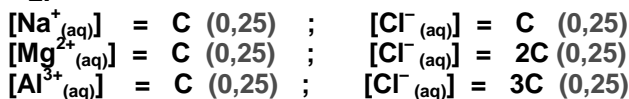
C_m = C₂ x M(SO₂) (0.25) = 1,9x10⁻³ x (32,1 + 2 x 16) = 0,122 g/L = 122 mg/L (0.25) Ce vin est donc conforme à la législation. (0.25)

Exercice 2. Cations de la troisième ligne (6/2 =3)

1.

Solutions	(S1) Na ⁺ + Cl ⁻	(S2) Mg ²⁺ + 2Cl ⁻	(S3) Al ³⁺ + 3Cl ⁻
Noms	Chlorure de Sodium (0,25)	Chlorure de magnésium (0,25)	Chlorure d'aluminium (0,25)
Formules des solides	NaCl _(s) (0,25)	MgCl _{2(s)} (0,25)	AlCl _{3(s)} (0,25)

2.

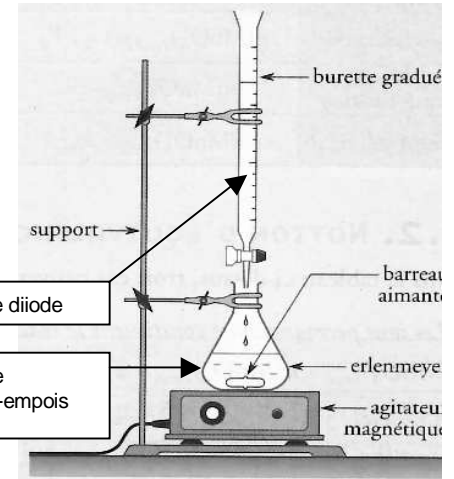


3.

$$\sigma(S1) = \lambda(Na^+_{(aq)}) \times C + \lambda(Cl^-_{(aq)}) \times C \quad (0,25)$$

$$\sigma(S2) = \lambda(Mg^{2+}_{(aq)}) \times C + \lambda(Cl^-_{(aq)}) \times 2C \quad (0,50)$$

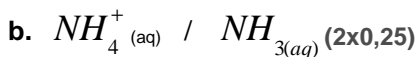
$$\sigma(S3) = \lambda(Al^{3+}_{(aq)}) \times C + \lambda(Cl^-_{(aq)}) \times 3C \quad (0,25)$$



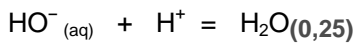
- 4.
- $$\lambda(\text{Na}^+_{(aq)}) = \sigma(\text{S1}) / C = \lambda(\text{Cl}^-_{(aq)}) \quad (0,25)$$
- $$\lambda(\text{Na}^+_{(aq)}) = 1,260 \times 10^{-3} / 0,100 = 7,63 \times 10^{-3} = 4,970 \times 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1} \quad (0,25)$$
-
- $$\lambda(\text{Mg}^{2+}_{(aq)}) = \sigma(\text{S2}) / C = 2 \cdot \lambda(\text{Cl}^-_{(aq)}) \quad (0,25)$$
- $$\lambda(\text{Mg}^{2+}_{(aq)}) = 10,64 \times 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1} \quad (0,25)$$
-
- $$\lambda(\text{Al}^{3+}_{(aq)}) = \sigma(\text{S3}) / C = 3 \cdot \lambda(\text{Cl}^-_{(aq)}) \quad (0,25)$$
- $$\lambda(\text{Al}^{3+}_{(aq)}) = 18,31 \times 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1} \quad (0,25)$$
5. $\lambda(\text{Na}^+_{(aq)}) < \lambda(\text{Mg}^{2+}_{(aq)}) < \lambda(\text{Al}^{3+}_{(aq)})$. (0,25)
6. On acceptera une réponse de ce genre : Les conductivités molaires ioniques augmentent avec la valeur absolue de la charge de l'ion . (0,25)

Exercice 3. Réactions acido-basiques (8 :2 =4)

- 1.
- les ions présents dans cette solution sont : ion ammonium $\text{NH}_4^+_{(aq)}$ et ion chlorure $\text{Cl}^-_{(aq)}$ (2x0,25)
- a. L'ion ammonium $\text{NH}_4^+_{(aq)}$ est un acide , car il est susceptible de céder un ion (proton) H^+ (2x0,25)



- 2.
- a. Les ions présents sont : les ions hydroxyde $\text{HO}^-_{(aq)}$ et les ions potassium $\text{K}^+_{(aq)}$ (2x0,25)
- b. Base $\text{HO}^-_{(aq)}$, car il est susceptible de capter un proton (ion) H^+ . (2x0,25)



3.

4x0,25=>	$\text{NH}_4^+_{(aq)}$	+	$\text{HO}^-_{(aq)}$	=	$\text{NH}_{3(aq)}$	H_2O
4x0,25=>	Avancement à t=0s	$n_a = 0,5 \times 10^{-2} = 2,5 \times 10^{-3}$	$n_b = 0,50 \times 10^{-3}$	+	0	Solvant
Xi	$n_a - xi$	$n_b - xi$	xi			Solvant
4x0,25 =>	Xf	$n_a - xf = 2,0 \times 10^{-3}$	$n_b - xf = 0 \text{ mol}$		$xf = 0,50 \times 10^{-3} \text{ mol}$	Solvant

Le réactif limitant étant $n_b = xf = 0,50 \times 10^{-3} \text{ mol}$. (2x0,25)

On rajoute 1Pt , pour toutes les valeurs inscrites correctement dans le tableau .

Exercice 4.

Partie 1

- 1) bilan des forces : poids : $p=mg= 835 \text{ N}$, R (perpendiculaire à la piste), F (perche) 0.5
- 2) voir figure 0.5
- 3) le principe d'inertie s'applique car le skieur suit un mvt rect et uniforme, donc

$$\vec{P} + \vec{F} + \vec{R} = \vec{0} \quad 0.5$$

- 4) $W_R = 0$ car R perpendiculaire à la piste (pas de frottements).

$$W_{AB}(\vec{P}) = Mg \cdot AB \cdot \cos(90 + \alpha) = 85 \cdot 9.82 \cdot 350 \cdot \cos 110 = -100 \text{ kJ} < 0 \text{ donc travail résistant}$$

$$W_{AB}(\vec{F}) = F \cdot AB \cdot \cos \beta = 333 \cdot 350 \cdot \cos 31 = 100 \text{ kJ} > 0 \text{ donc travail moteur}$$

- 5) $\sum W_{AB}(\vec{F}_{ext}) = W_{\vec{P}} + W_{\vec{R}} + W_{\vec{F}} = -100 + 100 = 0 \text{ J}$ 0.5 normal car $\vec{P} + \vec{F} + \vec{R} = \vec{0}$

Partie 2

- 1) bilan des forces : P et R 0.5 représentation voir figure 0.5

- 2) a) théorème de l'énergie cinétique : $\Delta E_c = \sum W_{AB}(\vec{F}_{ext})$

$$E_{c(c)} - E_{c(B)} = W_{BC}(\vec{R}) + W_{BC}(\vec{P}) = W_{BC}(\vec{P}) + 0 \quad 0.5 + 0.5 \text{ pour justification}$$

$$E_{c(c)} = Mg \cdot BC \cdot \cos(90 - \gamma) = 85 \cdot 9.82 \cdot 75 \cdot \cos 75 = 1.62 \cdot 10^4 \text{ J}$$

b) vitesse en c

$$1/2 \cdot M \cdot V_c^2 = M \cdot g \cdot BC \cdot \cos 75$$

$$V_c = \sqrt{2 \cdot g \cdot BC \cdot \cos 75} = 19.5 \text{ ms}^{-1}$$

Partie 3

- 1) énergie potentielle au point C et D : $E_{p(c)} = Mgz_C = 0$ car $z_C = 0$; $E_{p(D)} = Mgz_D$

- 2) seule la force du poids travaille car pas de frottements, le travail de R est toujours nul.

- 3) Conservation de l'énergie mécanique : $E_{mC} = E_{mD}$

$$E_{pC} + E_{cC} = E_{pD} + E_{cD}$$

$$E_{cC} = E_{pD}$$

Donc $\frac{1}{2} Mv_c^2 = Mg z_D$

- a) $z_D = v_c^2 / 2g = 19 \text{ m}$

- b) distance parcourue: $\sin \tau = z_D / CD$

$$CD = z_D / \sin \tau = 19,4 / \sin 10 = 110 \text{ m}$$