

Interrogation de cours n°1

4 septembre 2024

NOM :

Calculatrices autorisées. Répondez de manière complète mais brève.

- On considère le dosage de A (concentration c_A inconnue, volume prélevé V_A) par B (concentration c_B connue). La réaction de dosage est $a A + b B \rightarrow c C + d D$. Exprimer avec démonstration c_A en fonction de V_A , c_B et du volume à l'équivalence V_{eq} .

Dressons le tableau d'avancement de la réaction de dosage : à l'équivalence, les réactifs sont introduits dans des proportions stoechiométriques, la quantité de matière de A introduite est $c_A V_A$ et celle de B est $c_B V_{eq}$.

Équation de la réaction	$a A$	+	$b B$	$\rightarrow$	$c C$	+	$d D$
État initial	$c_A V_A$		$c_B V_{eq}$		0		0
En cours de transformation	$c_A V_A - a\xi$		$c_B V_{eq} - b\xi$		$c\xi$		$d\xi$
État final	$c_A V_A - a\xi_{max} = 0$		$c_B V_{eq} - b\xi_{max} = 0$		$c\xi_{max}$		$d\xi_{max}$

À l'équivalence $c_A V_A - a\xi_{max} = 0$ et $c_B V_{eq} - b\xi_{max} = 0$. Donc :

$$\frac{c_A V_A}{a} = \xi_{max} \quad \text{et} \quad \frac{c_B V_{eq}}{b} = \xi_{max} \quad \text{soit} \quad \boxed{c_A = \frac{a c_B V_{eq}}{b V_A}}$$

Interrogation de cours n°1

4 septembre 2024

NOM :

Calculatrices autorisées. Répondez de manière complète mais brève.

- On introduit dans une fiole de volume $V = 100 \text{ mL}$ une masse $m = 2,0 \text{ g}$ de chlorure de potassium KCl et on complète avec de l'eau distillée. Calculer les concentrations en ions K^+ et Cl^- dans la solution. On donne $M(K) = 39,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ et $M(Cl) = 35,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

On dissout une masse m de $KCl_{(s)}$. La quantité de matière de KCl introduite est :

$$n_{KCl} = \frac{m}{M(KCl)} = \frac{m}{M(K) + M(Cl)} = 2,7 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

Dans 1 KCl, il y a un ion K^+ et un ion Cl^- . Une mole de chlorure de potassium contient donc une mole d'ions K^+ et une mole d'ions Cl^- . Après dissolution, les quantités de matière des ions en solution sont donc :

$$n_{K^+} = n_{KCl} \quad \text{et} \quad n_{Cl^-} = n_{KCl}$$

Donc :

$$\boxed{[K^+] = \frac{n_{K^+}}{V} = 0,27 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} \quad \text{et} \quad \boxed{[Cl^-] = \frac{n_{Cl^-}}{V} = 0,27 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$$

2. Définir le volume molaire.

Le volume molaire est le volume occupé par une mole de gaz :

$$V_m = \frac{V}{n}$$

3. Définir la concentration molaire.

La concentration molaire d'un soluté c est le rapport entre la quantité de matière n du soluté et le volume V de la solution :

$$c = \frac{n}{V}$$

4. Donner la composition d'un atome d'aluminium $^{27}_{13}\text{Al}$.

Un atome d'aluminium est composé d'un noyau, contenant 13 protons et $27 - 13 = 14$ neutrons, ainsi que 13 électrons.

5. Définir un dosage par étalonnage.

Un dosage par étalonnage consiste à déterminer la concentration inconnue par comparaison à des solutions de concentrations connues. On recourt en général à une courbe d'étalonnage représentant une caractéristique de la solution (absorbance, conductivité) en fonction de la concentration de l'espèce dosée.

2. Énoncer la loi des gaz parfaits.

La loi des gaz parfaits est :

$$pV = nRT$$

p désigne la pression du gaz (en Pa), V le volume qu'il occupe (en m^3), n sa quantité de matière (en mol) et T sa température (en K). R est la constante des gaz parfaits.

3. Donner la relation entre quantité de matière et masse molaire.

$$n = \frac{m}{M}$$

n est la quantité de matière dans l'échantillon de masse m , composé d'éléments de masse molaire M .

4. Donner la composition d'un noyau de silicium $^{28}_{14}\text{Si}$.

Le noyau de silicium est composé de 14 protons et $28 - 14 = 14$ neutrons.

5. Définir l'équivalence d'un titrage. Donner une méthode pour la repérer.

L'équivalence est le moment où les réactifs ont été introduits dans des proportions stoechiométriques. On peut la repérer par un changement de couleur (si une des espèces titrée ou titrante est colorée), par le changement de pente dans un suivi conductimétrique, etc.