

Version professeur

Physique-chimie – Première Bac Pro ERA–MA (groupement 3)**Livret d'activités****Chapitre 8****Solutions aqueuses et concentration**

Édition : 22 septembre 2026 – Naïm Azzouz

Méthode — Mode d'emploi

Chaque activité répond à un problème. Lire les documents, proposer une démarche et conclure en utilisant les observations. Les tableaux de mesure sont à compléter au laboratoire. Une exploitation de données fournies ne remplace pas une manipulation.

N°	Activité et capacités	Page
1	Préparer une solution de saccharose (C1, C2, C3)	2
2	Diluer avec la bonne verrerie (C2, C4)	3
3	Un titrage sous contrôle (C5)	4
4	Retrouver une concentration annoncée (C2, C4, C5)	5

Activité 1 – Préparer une solution de saccharose

Capacités : C1 — Calculer une masse molaire et une quantité de matière ; C2 — Déterminer les concentrations molaire et en masse ; C3 — Préparer une solution par dissolution

Durée indicative : 50 min

Méthode — Problématique

Comment obtenir 100 mL de solution à 0,0500 mol/L ?

Prérequis : Notions et exemples du cours.

Matériel : saccharose de laboratoire ($M = 342$ g/mol), balance, coupelle, bécher, entonnoir, fiole jaugée 100 mL, pissette, eau et bouchon. Lire les consignes et porter les protections prescrites. Ne rien goûter. $n = m/M$; $C = n/V$; $C_m = m/V = CM$; dilution : $C_0V_0 = C_fV_f$. m en g, M en g/mol, V en L pour les concentrations en mol/L ou g/L.

Remarque — Conduite de séance

Faire calculer avant la pesée. En cas de dépassement du trait, analyser l'erreur ; ne pas prétendre la réparer en retirant simplement du liquide.

1. Calculer la masse ; proposer les étapes avec les rinçages. Faire valider.

Correction

$m = 1,71$ g. Pesée, dissolution dans moins de 100 mL, transfert quantitatif/rinçages, ajustement, homogénéisation et étiquette.

2. Réaliser la préparation. Noter la masse réellement pesée et les observations de manipulation.

Correction

Données réelles ; le professeur observe les gestes. Noter transfert, lecture du ménisque et homogénéisation, sans déclarer la concentration vérifiée par le seul aspect.

3. Si la masse mesurée est 1,70 g pour 100 mL, calculer la concentration théorique correspondante. Peut-on affirmer qu'elle est exacte ?

Correction

$C = 1,70 / (342 \times 0,100) \simeq 0,0497$ mol/L. Incertitudes de masse, volume et pureté : valeur théorique estimée, pas exacte.

Activité 2 – Diluer avec la bonne verrerie

Capacités : C2 — Déterminer les concentrations molaire et en masse ; C4 — Préparer une solution par dilution

Durée indicative : 50 min

Méthode — Problématique

Comment préparer 50,0 mL à 0,0100 mol/L depuis 0,0500 mol/L ?

Prérequis : Notions et exemples du cours.

Utiliser la solution de saccharose préparée ou fournie, une pipette jaugée 10 mL avec propipette, une fiole 50 mL et de l'eau. Le professeur montre le mode d'écoulement propre à la pipette. $n = m/M$; $C = n/V$; $C_m = m/V = CM$; dilution : $C_0V_0 = C_fV_f$. m en g, M en g/mol, V en L pour les concentrations en mol/L ou g/L.

Remarque — Conduite de séance

Ne pas attribuer à une pipette une exactitude parfaite ; sa tolérance est celle marquée ou fournie. Un aspect incolore ne valide pas une concentration.

1. Calculer le prélèvement, le facteur et la quantité de soluté transférée.

Correction

$V_0 = 10,0 \text{ mL}$; $f = 5$; $n = 0,0500 \times 0,0100 = 0,000500 \text{ mol}$.

2. Rédiger puis réaliser le protocole validé. Faire observer au moins prélèvement, ménisque et homogénéisation.

Correction

Rincer la pipette selon protocole avec la mère, propipette, prélèvement au trait, écoulement prévu, complément jusqu'à 50 mL, homogénéisation, étiquette.

3. Quelle quantité est conservée ? Comparer n et C avant et après.

Correction

Les 0,000500 mol du prélèvement sont conservées ; la concentration est divisée par 5. La quantité du flacon mère entier n'est pas celle que l'on conserve dans la fille.

Activité 3 – Un titrage sous contrôle

Capacités : C5 — Déterminer une concentration par titrage à l'équivalence

Durée indicative : 60 min

Méthode — Problématique

Comment déterminer la concentration d'une solution acide de laboratoire ?

Prérequis : Notions et exemples du cours.

Le professeur fournit une solution aqueuse diluée d'acide chlorhydrique A, une solution titrante de soude B à 0,0200 mol/L, les fiches de sécurité et un indicateur adapté (bleu de bromothymol). Réaction fournie : $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{HO}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$. Prélever 10,0 mL de A avec une pipette et propipette, dans un erlenmeyer ; ajouter l'indicateur selon le protocole validé. Utiliser burette fixée, agitation et ajout goutte à goutte près du point final. Ne pas manipuler de réactif concentré. Appliquer les protections et la collecte des déchets prévues par l'établissement. Pour le titrage étudié, la relation fournie à l'équivalence est $C_A V_A = C_B V_E$ (réaction 1:1). Les deux volumes doivent être dans la même unité.

Remarque — Conduite de séance

Prétester une solution A donnant environ 5 à 15 mL de B et valider la procédure de sécurité. Observer lecture, ajout lent et gestion du matériel. Aucun dosage d'un décapant inconnu.

1. Identifier solution titrée/titrante, verrerie de prélèvement et de distribution.

Correction

A titrée dans l'erlenmeyer ; B titrante dans la burette ; pipette pour les 10,0 mL de A.

2. Effectuer un repérage puis un titrage précis. Noter les lectures initiales/finales, calculer les volumes versés ; décrire le point final observé.

Correction

Mesures réelles. Le virage persistant défini par le protocole est un repère expérimental proche de l'équivalence, pas une preuve d'exactitude parfaite.

3. Calculer C_A avec la mesure retenue et discuter l'accord entre essais.

Correction

$C_A = 0,0200 \times V_E / 10,0$ avec volumes en mL. Résultat propre au groupe ; comparer les essais à la résolution et à la maîtrise du point final.

Activité 4 – Retrouver une concentration annoncée

Capacités : C2 — Déterminer les concentrations molaire et en masse ; C4 — Préparer une solution par dilution ; C5 — Déterminer une concentration par titrage à l'équivalence

Durée indicative : 50 min

Méthode — Problématique

Une dilution et un titrage permettent-ils de contrôler une étiquette ?

Prérequis : Notions et exemples du cours.

Une solution A est annoncée à 0,150 mol/L. On prélève 10,0 mL puis on complète à 100,0 mL. On titre 20,0 mL de la fille par B à 0,0200 mol/L. Volumes équivalents fournis pour analyse : 14,8 ; 15,0 ; 15,1 mL. Critère donné : écart relatif à l'étiquette inférieur à 5 %. Pour le titrage étudié, la relation fournie à l'équivalence est $C_A V_A = C_B V_E$ (réaction 1:1). Les deux volumes doivent être dans la même unité.

Remarque — Conduite de séance

Séparer données fournies et mesure réalisée. Le seuil de 5 % est un critère de cet exercice, non une tolérance réglementaire.

1. Calculer le facteur de dilution et la moyenne des volumes équivalents.

Correction

$$f = 10 ; \bar{V}_E = (14,8 + 15,0 + 15,1)/3 \simeq 14,97 \text{ mL.}$$

2. Déterminer la concentration fille puis celle de A.

Correction

$$C_f = 0,0200 \times 14,9667/20,0 \simeq 0,01497 \text{ mol/L ; } C_A \simeq 0,1497 \text{ mol/L.}$$

3. Appliquer le critère et formuler une conclusion mesurée.

Correction

Écart relatif $|0,14967 - 0,150|/0,150 \times 100 \simeq 0,22 \% < 5 \%$. Compatible avec ce critère d'exercice ; pas une certification complète du produit.