

CAPES EXTERNE DE PHYSIQUE-CHIMIE

SESSION 2022

QUESTION COURTE À ENJEUX DIDACTIQUES ET PÉDAGOGIQUES

Sujet zéro

Extrait de l'arrêté du 25 janvier 2021 fixant les modalités d'organisation des concours du certificat d'aptitude au professorat du second degré.

L'épreuve s'achève par le traitement sans préparation d'une courte question à enjeux didactiques ou pédagogiques (analyse d'un protocole expérimental, d'un exercice, d'une production d'élèves, etc.) proposée par le jury dans la partie du champ disciplinaire (physique ou chimie) n'ayant pas fait l'objet du sujet de la leçon, suivi d'un échange avec le jury sur cette question.

THÈME : Titrage par précipitation

Niveau d'enseignement : Terminale STL (SPCL)

Il est demandé au candidat :

- d'expliquer le principe physico-chimique d'une mesure réalisée à l'aide d'un conductimètre ;
- d'analyser l'erreur faite par l'élève dans la phase 1 de l'activité expérimentale proposée, puis d'exposer les éléments de correction que l'enseignant envisage de proposer pour répondre aux deux questions posées dans le texte de l'activité.

Eléments concernant l'activité expérimentale

Un professeur propose à ses élèves une activité expérimentale dont l'un des objectifs est la mise en œuvre et l'exploitation d'un titrage suivi par conductimétrie des ions chlorure par les ions argent. L'activité est conduite en deux temps :

- **phase 1** : les élèves doivent proposer la trame d'un protocole pour conduire le titrage en proposant notamment une méthode pour repérer l'équivalence ;
- **phase 2** : après avoir fait valider le protocole par le professeur, les élèves mettent en œuvre un protocole détaillé fourni par le professeur.

Eléments pratiques en lien avec le titrage réalisé

- Concentration de la solution de nitrate d'argent utilisée : $C = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- Volume de la prise d'essai : $V_0 = 10,0 \text{ mL}$.
- Volume d'eau distillée ajoutée avec une éprouvette graduée : $V_1 = 100 \text{ mL}$.
- Volume équivalent obtenu : $V_{\text{éq}} = 12,2 \text{ mL}$.

Données fournies aux élèves :

$$\lambda^\circ(\text{Cl}^-) = 7,63 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1} ; \lambda^\circ(\text{Ag}^+) = 6,19 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1} ; \lambda^\circ(\text{NO}_3^-) = 7,14 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$$

Questions posées aux élèves dans le texte de l'activité

- Déterminer la concentration en quantité de matière en ions chlorure.
- Interpréter l'allure de la courbe de titrage obtenue.

Verbatim d'un élève lors de son échange avec le professeur lors de la **phase 1**

« Puisqu'il s'agit d'un titrage par précipitation, l'équivalence est le moment où l'on voit la solution se troubler »