

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES
DE CHIMIE

SUJET n° CI.22

Ce document comprend :

- une fiche descriptive du sujet destinée à l'examineur : pages 2/5 et 3/5
- une fiche descriptive du matériel destinée à l'examineur : pages 3/5
- une grille d'évaluation, utilisée pendant la séance, destinée à l'examineur : page 4/5
- une grille d'évaluation globale destinée à l'examineur : page 5/5
- un document " sujet " destiné au candidat sur lequel figurent l'énoncé du sujet, ainsi que les emplacements pour les réponses : pages 1/4 à 4/4

Les paginations des documents destinés à l'examineur et au candidat sont distinctes.

CHIMIE I

DOSAGE DES IONS CHLORURE CONTENUS
DANS UN SERUM PHYSIOLOGIQUE

FICHE DESCRIPTIVE DU SUJET DESTINÉE À L'EXAMINATEUR**SUJET : DOSAGE DES IONS CHLORURE CONTENUS DANS UN SÉRUM PHYSIOLOGIQUE****1 - OBJECTIFS**

Les manipulations proposées permettent de mettre en oeuvre et d'évaluer

les méthodes et savoir-faire expérimentaux suivants :

- utiliser la verrerie courante de laboratoire (becher, pipette jaugée munie d'un dispositif d'aspiration, burette)
- exécuter un protocole expérimental
- interpréter et exploiter les indications d'une étiquette
- respecter des règles de sécurité

le compte rendu d'une étude expérimentale :

- rendre compte d'observations

2 - MANIPULATIONS

- Matériel utilisé : voir fiche jointe
- Déroulement : voir le sujet élève
- L'importance des règles de sécurité en chimie est rappelée oralement.
- La verrerie est propre et sèche.

- Remarques et conseils :

Attention : la manipulation maladroite du nitrate d'argent n'est pas dangereuse mais peut entraîner des taches brunâtres difficiles à nettoyer

Si le candidat n'a pas terminé le dosage "à la goutte" (paragraphe II-3-b Page 3/4) après 35 minutes, le faire passer directement au paragraphe II-4-b, Page 3/4, en lui faisant prendre pour $V_E = 15,4$ mL

3 - ÉVALUATION

L'examineur qui évalue intervient à la demande du candidat. Il doit cependant suivre le déroulement de l'épreuve pour chaque candidat et intervenir en cas de problème, afin de lui permettre de réaliser la partie expérimentale attendue ; cette intervention est à prendre en compte dans l'évaluation.

Évaluation pendant la séance :

- Utiliser la " grille d'évaluation pendant la séance ".
- Comme pour tout oral, aucune information sur l'évaluation, ni partielle ni globale, ne doit être portée à la connaissance du candidat.
- A l'appel du candidat, effectuer les vérifications décrites sur la grille.
- Pour chaque vérification, entourer, en cas de réussite, une ou plusieurs étoiles suivant le degré de maîtrise de la compétence évaluée (des critères d'évaluation sont proposés en italique sur la grille). Le nombre total d'étoiles défini pour chaque vérification pondère l'importance ou la difficulté des compétences correspondantes.
- Si le geste ou la procédure observé n'est pas rigoureusement celui ou celle attendu l'étoile ne sera pas attribuée.

Évaluation globale chiffrée (grille d'évaluation globale) :

- Convertir l'évaluation réalisée pendant la séance en une note chiffrée : chaque étoile entourée vaut 1 point.
- Corriger l'exploitation des résultats expérimentaux : le barème figure sur le document (attribuer la note maximale pour chacun des éléments évalués, dès que la réponse du candidat est plausible et conforme aux résultats expérimentaux).

FICHE DE MATÉRIEL DESTINÉE À L'EXAMINATEUR**SUJET : DOSAGE DES IONS CHLORURE CONTENUS DANS UN SÉRUM PHYSIOLOGIQUE**

Lorsque le matériel disponible dans l'établissement n'est pas identique à celui proposé dans les sujets, les examinateurs ont la faculté d'adapter ces propositions à la condition expresse que cela n'entraîne pas une modification du sujet et par conséquent du travail demandé aux candidats.

PAR POSTE CANDIDAT :

- une burette fixée sur son support ;
- deux erlenmeyers ;
- un becher 100 mL étiqueté "sérum physiologique" ;
- un becher 100 mL étiqueté "solution de nitrate d'argent de concentration molaire $C_{\text{AgNO}_3} = 0,1 \text{ mol/L}$ " ;
- une pipette jaugée de 10 mL et son dispositif d'aspiration ;
- un récipient de récupération (becher) des produits usagés étiqueté " produits usagés " ;
- un agitateur magnétique avec un barreau aimanté et une tige aimantée (pour récupérer le barreau aimanté) placés sous la burette;
- une pissette d'eau distillée ;
- la boîte vide de doses commerciales de sérum physiologique.

Les solutions suivantes (toutes les solutions sont clairement identifiées) :

- un flacon de 125mL contenant la solution de nitrate d'argent de concentration molaire 0,1 mol/L étiqueté "solution de nitrate d'argent de concentration molaire $C_{\text{AgNO}_3} = 0,1 \text{ mol/L}$ " ;
- un flacon de 125mL contenant 100 mL du sérum physiologique (teneur 0,9%, vendu en pharmacie dans une boîte de doses commerciales) étiqueté " Sérum physiologique à analyser " ;
- un flacon compte-goutte de chromate de potassium de concentration molaire 0,1 mol/L, étiqueté "chromate de potassium" ; (solution commerciale)
- une blouse, des gants ;
- des lunettes de protection ;
- du papier absorbant.

POSTE EXAMINATEUR :

- même matériel

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES**

GRILLE D'ÉVALUATION PENDANT LA SÉANCE

SUJET : DOSAGE DES IONS CHLORURE CONTENUS DANS UN SÉRUM PHYSIOLOGIQUE

NOM et Prénom du CANDIDAT :

N° :

Date et heure évaluation :

N° poste de travail :

Appels	Vérifications	Evaluation
Appel n°1	Remplissage de la burette	
	- ajustement du niveau zéro - absence de bulle d'air - récupération dans l'erlenmeyer « récupération des produits usagés	* *
	Utilisation de la pipette	
	- dextérité lors du maniement du système d'aspiration - pipette droite et becher incliné lors du pipetage - regard placé au niveau du trait de jauge et ajustement au trait de jauge	* *
	Dosage rapide	
	- ajout de 3 gouttes chromate de potassium - utilisation de l'agitateur magnétique - appréciation du volume de 5 mL de nitrate d'argent	* * *
Appel n°2	- tableau correct	*
	- encadrement de V_E	*
	Dosage à la goutte	
	- descente rapide jusqu'au volume $(V_1 - 1)$ mL - respect du goutte à goutte - arrêt au changement de couleur - lecture V_E - arrêt de l'agitation	* * * *
Appel n°3	- remise en état du poste de travail	* *

Pour un appel, l'examineur évalue une ou plusieurs tâches. Lorsque l'examineur est obligé d'intervenir dans le cas d'un montage incorrect ou d'une manipulation erronée, aucune étoile n'est attribuée pour cette tâche.

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES**

GRILLE D'ÉVALUATION GLOBALE

SUJET : DOSAGE DES IONS CHLORURE CONTENUS DANS UN SÉRUM PHYSIOLOGIQUE

NOM et Prénom du CANDIDAT :

N° :

Date et heure évaluation :

N° poste de travail :

	Barème	Note
Évaluation pendant la séance (Chaque étoile vaut 1 point)	15	
Exploitation des résultats expérimentaux		
Valeurs numériques correctement reportées	0,5	
Calcul de la concentration molaire C_{Cl^-} en mol/L	0,5	
Résultat arrondi au millième	0,5	
Calcul de la concentration massique c_m en g/L	0,5	
Résultat arrondi au millième	0,5	
Report de la masse de NaCl dans un litre de sérum	0,5	
Calcul de la teneur en NaCl en %	1	
Conclusion	1	
NOMS et SIGNATURES DES EXAMINATEURS :	Note sur 20	

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES****SUJET DESTINÉ AU CANDIDAT :****DOSAGE DES IONS CHLORURE CONTENUS DANS UN SÉRUM PHYSIOLOGIQUE**

NOM et Prénom du CANDIDAT :

N° :

Date et heure évaluation :

N° poste de travail :

L'examineur intervient à la demande du candidat ou quand il le juge utile.



Dans la suite du document, ce symbole signifie " Appeler l'examineur ".

INTRODUCTION :

Le sérum physiologique est une solution aqueuse de chlorure de sodium contenant autant d'ions chlorure et sodium dans un volume donné que dans les milieux biologiques. L'utilisation d'un tel sérum permet, lors de la perfusion de solutés injectables, de ne pas modifier les équilibres ioniques de part et d'autre des membranes cellulaires du corps humain.

BUTS DES MANIPULATIONS :

- Rechercher expérimentalement la concentration massique en ions chlorure d'un sérum physiologique.
- Contrôle des données du fabricant.

TRAVAIL A RÉALISER :

Le port de la blouse et des lunettes est obligatoire.

I. Lecture de la boîte contenant les doses de sérum physiologique

Relever la teneur en chlorure de sodium de sérum physiologique contenu dans ce produit.

Chlorure de sodium :%

Plusieurs doses de sérum ont été vidées dans un flacon étiqueté «Sérum physiologique à analyser». On utilisera ce flacon dans les manipulations suivantes.

II. Détermination expérimentale de la concentration molaire en ions chlorure d'un sérum physiologique.**I - Principe du dosage**

*On peut effectuer le dosage des ions chlorure du sérum physiologique par précipitation. Les ions chlorure sont dosés par une solution de nitrate d'argent. Un précipité blanc de chlorure d'argent apparaît. Une fois que les ions chlorure sont consommés, les ions argent et les ions chromate forment un **précipité rouge brique** de chromate d'argent. L'apparition de ce précipité marque la fin du dosage.*

2 - Préparation de la burette.

- Verser environ 100 mL de la solution de nitrate d'argent (AgNO_3) de concentration molaire $C_{\text{AgNO}_3} = 0,1\text{mol/L}$ dans le becher étiqueté "solution de nitrate d'argent de concentration molaire $C_{\text{AgNO}_3} = 0,1\text{mol/L}$ ".
- A l'aide du contenu de ce becher :
 - rincer la burette (récupérer les produits dans l'erenmeyer étiqueté : « Récupération des produits usagés »)
 - remplir la burette avec cette solution et ajuster au zéro le niveau du liquide.

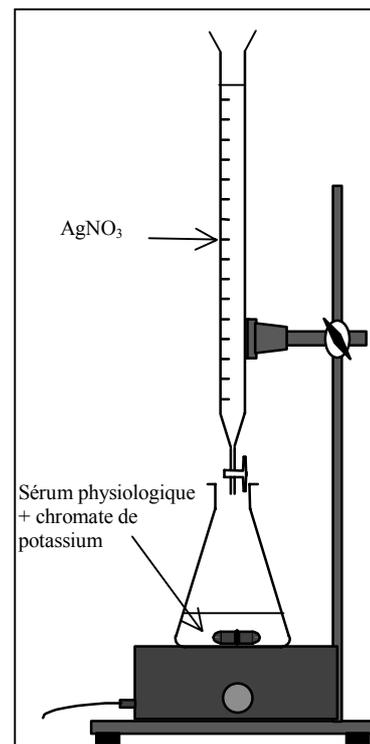
3 - Dosage.

3-a) Dosage rapide.



Appel n° 1
Réaliser devant l'examineur les manipulations suivantes.

- Verser **environ** 50 mL du «Sérum physiologique à analyser» dans le becher étiqueté « Sérum physiologique à analyser».
- Prélever un volume $V_{Cr^-} = 10$ mL de « Sérum physiologique à analyser» à l'aide de la pipette jaugée munie d'un dispositif d'aspiration et les verser dans un erlenmeyer.
- Ajouter 3 gouttes de chromate de potassium, qui sera l'indicateur coloré de fin de dosage. Introduire le barreau aimanté dans l'erenmeyer et positionner l'ensemble sur l'agitateur magnétique, placé sous la burette (voir schéma).
- Agiter doucement la solution, à l'aide de l'agitateur magnétique.
- Relever la couleur initiale de la solution contenue dans l'erenmeyer et la reporter dans le tableau ci-dessous.
- Ajouter 5 mL de solution de nitrate d'argent
- Attendre que la couleur de la solution soit uniforme et la reporter dans le tableau.
- Poursuivre seul le dosage en respectant les indications du tableau **jusqu'au volume correspondant à l'apparition permanente de la couleur rouge brique.**
- **Arrêter alors le dosage.** Le tableau ne sera donc pas nécessairement complet.



Volume de solution de nitrate d'argent ajouté en mL	0	5	10	13	14	15	16	17	18
Couleur de la solution									

- Arrêter l'agitation, retirer le barreau aimanté à l'aide d'une tige aimantée, le laver puis l'essuyer.
- Garder l'erenmeyer comme solution témoin de la couleur.
- Encadrer le volume équivalent V_E , où se produit le changement de couleur, par deux valeurs consécutives V_1 et V_2 du tableau.

$$V_1 < V_E < V_2$$

$V_1 = \dots\dots\dots \text{mL}$ $V_2 = \dots\dots\dots \text{mL}$

4 - b) Détermination de la concentration massique de chlorure de sodium dans la solution de sérum physiologique

La concentration massique c_m , en g/L, de chlorure de sodium dans la solution de sérum physiologique est donnée par la formule :

$$c_m = M_{NaCl} \times C_{Cl^-}$$

La masse molaire moléculaire du chlorure de sodium NaCl est $M_{NaCl} = 58,5$ g/mol

Calcul de c_m (résultat arrondi au centième)

$$c_m = \dots\dots\dots$$

4 - c) Détermination de la teneur en NaCl (en %)

1L de sérum physiologique a une masse de 1000 g

1L de sérum physiologique contient g de NaCl

Donc la teneur en NaCl est de % (résultat arrondi au dixième)

Ce résultat est-il en accord avec la lecture faite sur l'étiquette ?

Réponse :

III. Remise en état du poste de travail.

- Récupérer les contenus du bécher, de la burette et des erlenmeyers dans le récipient étiqueté "produits usagés"
- Laver les pipettes, l'aimant de l'agitateur magnétique, les béchers et les erlenmeyers avec l'eau du robinet, puis les rincer à l'eau déminéralisée.
- Nettoyer le plan de travail .



Appel n° 3

Faire vérifier la remise en état du poste de travail et remettre ce document à l'examineur.