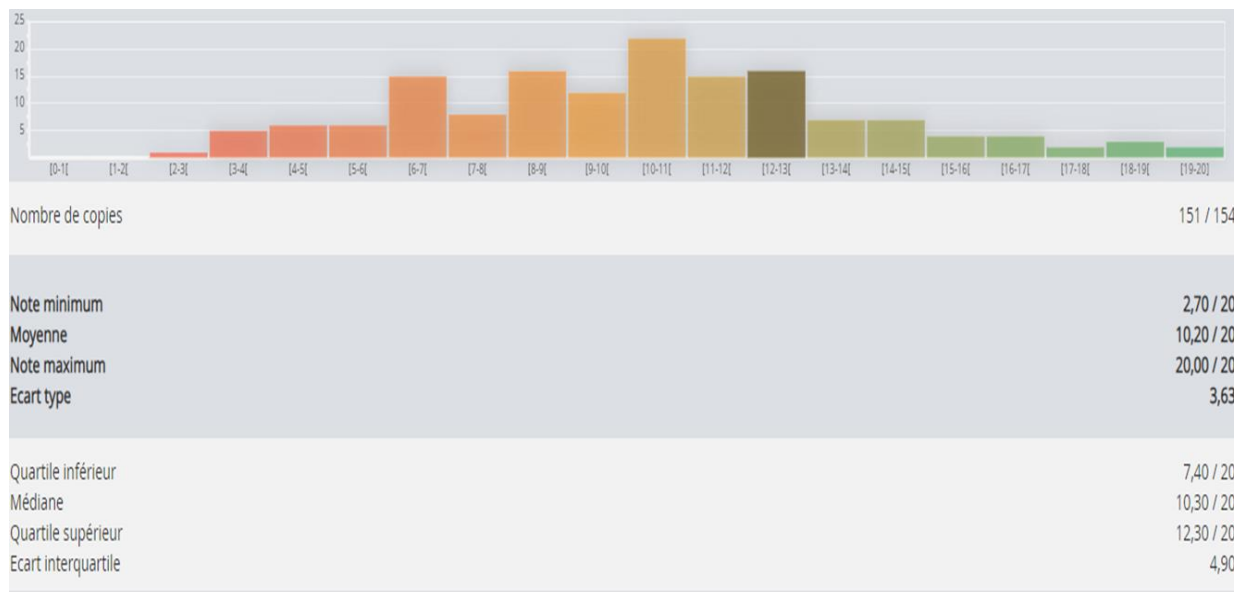


CONCOURS A TB - 2021

Rapport de l'épreuve écrite de Physique Chimie, résolution de problèmes

Statistiques de l'épreuve



Le sujet se composait de cinq parties indépendantes qui, à la suite du Prix Nobel de 2019, abordait des propriétés et utilisations du lithium.

La première partie aborde des généralités sur l'élément lithium et la réactivité du lithium solide avec l'eau et avec le dioxygène.

La deuxième partie propose d'étudier un modèle simplifié de saumure afin de comprendre les étapes de séparation des différents sels qui la constituent.

La troisième partie traite de l'utilisation du lithium en chimie organique, avec l'étude d'une synthèse totale.

La quatrième partie aborde le phénomène d'évaporation des saumures afin d'augmenter leur teneur en sel de lithium et les conditions environnementales de l'évaporation.

La dernière partie s'intéresse au fonctionnement des batteries à base de lithium et à leur utilisation.

Les candidats ont en général abordé toutes les parties, il n'y a pas eu d'impasse sur la physique ou la chimie. La plupart des questions ont pu être abordées. Au final, l'épreuve a permis de bien classer les candidats.

Le jury réitère une remarque faite lors du précédent rapport : il constate que très peu de candidats mettent en évidence les réponses aux questions, alors que l'utilisation de couleur est autorisée.

La copie doit permettre de présenter le raisonnement menant à la réponse et le jury regrette que la majorité des candidats n'utilisent pas de brouillon. S'ils le faisaient, il leur serait possible de reporter les différentes étapes de leur raisonnement sans indiquer toutes les lignes de calcul en généralement inutiles pour le correcteur.

Cette année encore, des erreurs, dans les questions qui demandent quelques lignes de calculs, montrent des lacunes importantes dans ce domaine.

A1. Aucun problème, mais quelques candidats ne remarquent pas que le numéro atomique est donné dans le titre de la partie.

A2. Beaucoup donnent la position de l'élément sans la justifier à partir de la configuration électronique. Le jury s'étonne de la méconnaissance du nom de la première famille.

CONCOURS A TB - 2021

Rapport de l'épreuve écrite de Physique Chimie, résolution de problèmes

- A3.** Là encore, l'ion est souvent donné sans justification.
- A4.** Très peu de candidats savent comparer les potentiels standard pour envisager une réaction. Le dégagement gazeux est majoritairement indiqué comme étant du dioxygène.
- A5.** Trop peu de candidats qui signalent que le milieu devient basique en concluent une production d'ions hydroxyde.
- A6.** Bien qu'ayant indiqué à la question A4 que le dégagement gazeux était du dioxygène, beaucoup de candidats se retrouvent à écrire une équation de réaction produisant désormais du dihydrogène. Les bonnes réponses sont rares.
- A7.** Les candidats utilisent la formule donnant l'expression de $\log K^\circ$ sans justification, ce qui ne choque pas le jury, mais cette formule donne la valeur de la constante pour la réaction en milieu acide. Il est important de donner un critère pour conclure que la réaction est totale.
- A8.** Il y a beaucoup trop d'équations de réaction visiblement non équilibrées en élément.
- A9.** Les calculs de l'enthalpie standard de réaction et de l'entropie standard de réaction sont en général bien menés. La justification des valeurs nulles est incomplète et souvent fantaisiste.
- A10.** Des bonnes réponses quand les formules sont connues.
- A11.** Beaucoup d'erreurs résultant de la non prise en compte du coefficient stœchiométrique sur le dioxygène.
- A12.** Question peu abordée, la différence entre $\Delta_r G$ et $\Delta_r G^\circ$ (ou A et A[°]) est peu maîtrisée.
- A13.** Quasiment non abordée.
- A14.** Quelques réponses de bon sens, mais répondre « à l'abri de l'eau et du dioxygène » n'est pas recevable.
- B1.** La réponse est donnée dans le texte introductif. Bien sûr, il ne s'agit pas de répondre ainsi mais bien de faire un calcul. Le jury regrette que les candidats ne comparent pas leur résultat à celui indiqué. Une majeure partie des réponses est « 1 % » ce qui révèle une grave confusion entre masse et quantité de matière. Il y a néanmoins de nombreux calculs corrects et rigoureux.
- B2.** On note une confusion entre « 100 g de saumure » et la solubilité donnée dans « 100 g d'eau » résultant probablement d'une lecture trop rapide du sujet. Beaucoup de candidats réalisent un calcul correct.
- B3.** et **B4.** Ce sont des questions que certains candidats ont voulu aborder trop rapidement sans réelle réflexion. Le jury a pu lire quelques copies avec des raisonnements très clairs mais elles sont peu nombreuses.
- B5.** Question très rarement abordée mais la teneur finale a été correctement retrouvée dans quelques copies.
- B6.** On attend une justification succincte utilisant les données. Le jury met en garde les candidats répondant par des phrases du type « On voit que... » cela ne peut pas leur permettre d'obtenir des points.
- B7.** Quelques bonnes réponses quand la bonne équation de réaction est associée au K_s .
- B8.** Peu de candidats prennent du recul sur la partie abordée et ne se contentent pas de paraphraser, ce qui constitue la seule manière d'obtenir des points sur ce type de question.
- C1.** Il est primordial de recopier la molécule pour indiquer les positions des carbones asymétriques. La justification de l'ordre de priorité est rarement menée correctement, il n'était pas trivial ici donc attendu.

CONCOURS A TB - 2021

Rapport de l'épreuve écrite de Physique Chimie, résolution de problèmes

- C2.** La fonction formée est en général connue. Le jury remarque pour cette question et dans l'ensemble des suivantes que le vocabulaire lié à la réactivité (nucléophile, électrophile, nucléofuge) est très mal maîtrisé.
- C3.** La polarisation de la liaison est en général correcte mais la réactivité nucléophile et basique est rarement citée.
- C4.** Le dégagement gazeux est quasiment toujours indiqué comme étant du dihydrogène. L'utilisation des pK_a pour prévoir une réaction n'est pas maîtrisée.
- C5.** Le mécanisme d'addition-élimination est assez souvent vu mais l'écriture du mécanisme à l'aide des flèches courbes n'est pas du tout maîtrisée. Les points de départ et d'arrivée des flèches sont importants.
- C6.** Cette question est rarement traitée. Le choix d'un mécanisme SN_1 ou SN_2 jamais discuté.
- C7.** Là encore, on note peu de flèches courbes correctement placées.
- C8.** Les réponses sont souvent incomplètes.
- C9.** Le jury rappelle que l'écriture d'une formule de Lewis nécessite de représenter tous les doublets.
- C10.** Les mécanismes proposés sont souvent fantaisistes avec des flèches courbes partant dans tous les sens.
- C11.** Cette question était plus difficile et nécessitait de prendre du recul sur la globalité de la synthèse. Certains candidats donnent des pistes intéressantes. Dès que l'on discute de protection/déprotection de fonctions, il est nécessaire d'indiquer contre quoi la protection est mise en place.
- D1.** Le calcul du volume ne pose pas de difficulté.
- D2.** L'énergie potentielle de pesanteur ne vient pas spontanément.
- D3.** La relation entre l'énergie et la puissance est bien connue ; elle donne un résultat lié à celui de la question précédente et souvent faux.
- D4.** Cette question est souvent mal comprise avec l'utilisation du rendement du moteur, le pouvoir calorifique du carburant et la puissance motrice.
- D5.** La composition de l'air est souvent fantaisiste et CO_2 est présenté comme un gaz diatomique !
- D6.** Cette question sur l'équation d'état du gaz parfait est souvent très bien traitée.
- D7.** L'expression de la masse molaire du gaz parfait est bien établie.
- D8.** Cette question avec un peu plus de techniques mathématiques montre de grosses difficultés pour établir l'expression de la pression atmosphérique.
- D9.** Beaucoup d'inversions entre solide et liquide.
- D10.** À quelques exceptions près, le point triple est bien reconnu.
- D11.** Lorsque le lien entre l'altitude et la pression est donné. Quand la courbe de l'équilibre entre le liquide et le gaz est bien identifiée, alors la réponse est correcte.
- D12.** Les candidats renoncent souvent à cette question.
- D13.** La lecture donne un ordre de grandeur suffisant pour la suite.
- D14.** Il y a confusion entre le pourcentage en vapeur d'eau et la valeur de la pression de vapeur saturante.
- D15.** Les arguments ne sont pas toujours pertinents, surtout si les questions précédentes ne sont pas traitées.
- D16.** Entre la pluie et le vent, le jury a eu beaucoup de propositions mais avec peu de justifications.
- D17.** Les arguments pour la forme des bassins sont pour certains candidats bien éloignés des contraintes d'évaporation.

CONCOURS A TB - 2021

Rapport de l'épreuve écrite de Physique Chimie, résolution de problèmes

- E1.** Si l'anode est bien associée à une oxydation, l'écriture correcte de la demi-équation est plus difficile.
- E2.** Les candidats n'ont pas suivi les indications du sujet sur l'électrolyseur et les réponses à cette question sont souvent fausses.
- E3.** Raisonnement en deux étapes souvent juste pour ceux qui ont bien lu l'équation 3 et la figure 6.
- E4.** Cette question est bien traitée.
- E5.** Il suffisait d'écrire la relation fondamentale, toutes les forces sont écrites dans le sujet.
- E6.** Cette résolution d'équation différentielle est bien comprise.
- E7.** Il suffit de remplacer.
- E8.** L'expression de la conductivité ne pose pas de problème pour les candidats qui ont traités toutes les questions précédentes.
- E9.** Très peu de candidats voient que Δ est sans unité car ils ne savent pas simplifier la charge, l'intensité et le temps.
- E10.** La loi de Fick est souvent reconnue.
- E11.** Les candidats reconnaissent le terme demandé, même dans une équation absconse.
- E12.** Cette application simple du théorème de l'énergie mécanique avec une puissance motrice constante n'est pas bien exploitée.
- E13.** La bonne réponse est extrêmement rare à cette question.
- E14.** La réponse est liée à celle des questions précédentes.
- E15.** La lecture du document 4 indique que les batteries d'un bloc sont associées en dérivation.
- E16.** Peu de candidats s'aventurent dans cette partie où il faut comprendre les explications données.
- E17.** Cette question est très peu traitée.
- E18.** La réponse qualitative avec une comparaison des capacités thermiques de l'eau et de l'eau suffisait pour le jury.