

CORRIGÉ

Constitution de la matière — Atome et tableau périodique

Physique-Chimie · Seconde
Contrôle n°1 · 55 min · sur
20

Exercice 1 — Les couches électroniques

4 pts 10 min

Établir une structure électronique

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Les électrons se rangent par couches, et chacune a une capacité. L'ordre de remplissage ne souffre aucune exception au niveau de la seconde, et une seule couche décide de tout le reste.

1. Comment se nomment les trois couches au programme, et quelles sont leurs capacités ? (1 pt)

K, L et M : 2, 8 et 8 électrons.

→ On ne commence une couche que lorsque la précédente est saturée.

2. Qu'est-ce que la couche de valence ? (1 pt)

La dernière couche occupée.

→ C'est elle, et elle seule, qui détermine le comportement chimique.

3. Écris la structure électronique de l'atome de numéro atomique 17. (1 pt)

 $(K)^2(L)^8(M)^7$ → $2 + 8 + 7 = 17$: on remplit dans l'ordre.

4. Écris celle du magnésium, de numéro atomique 12. (1 pt)

 $(K)^2(L)^8(M)^2$ → $2 + 8 + 2 = 12$, et la couche M n'est entamée qu'après saturation de L.

Exercice 2 — Prévoir un ion

5 pts 13 min

Prévoir l'ion formé par un atome

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Un atome gagne ou perd des électrons pour saturer sa dernière couche. Le compte de départ décide du sens, et l'économie décide du nombre.

1. Qu'est-ce qu'un ion monoatomique ? (1 pt)

Un atome qui a gagné ou perdu un ou plusieurs électrons.

→ Le noyau ne change jamais : le nombre de protons, donc l'élément, reste le même.

2. Énonce la règle de l'octet. (1 pt)

Un atome forme l'ion qui lui donne une couche de valence saturée, soit huit électrons — ou deux pour les plus légers.→ C'est elle qui explique pourquoi le sodium donne Na^+ et le chlore Cl^- .3. Le chlore a pour structure $(K)^2(L)^8(M)^7$. Quel ion forme-t-il ? (1 pt) **Cl^-**

→ Il lui manque un seul électron pour saturer sa couche de valence : il le gagne.

4. Quel ion le magnésium forme-t-il, et pourquoi ? (1 pt)

 Mg^{2+} : il est plus économique de perdre deux électrons que d'en gagner six.

→ Sa couche de valence ne porte que deux électrons.

5. Quel contrôle de sens faire sur la charge d'un ion ? (1 pt)

Un ion positif a moins d'électrons que de protons, jamais l'inverse.

→ Un électron gagné donne une charge négative.

Exercice 3 — Le tableau périodique

4 pts 11 min

Lire le tableau périodique

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Un classement où la position dit le comportement chimique. Lignes et colonnes n'ont pas la même signification, et trois familles se retiennent.

1. Selon quoi le tableau périodique classe-t-il les éléments ? (1 pt)

Par numéro atomique croissant.

→ C'est le nombre de protons du noyau.

2. À quoi correspond une ligne, et à quoi une colonne ? (1 pt)

Une ligne, à une même couche externe en cours de remplissage ; une colonne, à un même nombre d'électrons de valence.

→ C'est la colonne qui explique les propriétés chimiques semblables.

3. Quels ions forment les alcalins, et quels ions les halogènes ? (1 pt)

Des ions positifs pour les alcalins, négatifs pour les halogènes.

→ Les premiers ont un seul électron de valence, les seconds en ont sept.

4. Pourquoi les gaz nobles ne forment-ils presque aucun composé ? (1 pt)

Parce que leur couche de valence est déjà saturée.

→ C'est leur stabilité qui sert de référence à la règle de l'octet.

Exercice 4 — De la balance à la quantité

4 pts 11 min

Calculer une quantité de matière et une concentration

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Un paquet, un nombre, et deux formules font tout le pont entre l'invisible et la pesée. La seconde formule comporte un piège d'unité.

1. Qu'est-ce qu'une mole, et combien d'entités contient-elle ? (1 pt)

Un paquet d'entités : environ $6,02 \times 10^{23}$.

→ Ce nombre est la constante d'Avogadro.

2. Qu'est-ce que la masse molaire, et où la lit-on ? (1 pt)

La masse d'une mole de l'entité considérée, en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; elle se lit dans le tableau périodique.

→ C'est elle qui traduit une pesée en quantité de matière.

3. Écris la relation entre quantité de matière, masse et masse molaire. (1 pt)

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

→ La masse en grammes, la masse molaire en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

4. Écris la relation donnant une concentration molaire, et précise de quel volume il s'agit. (1 pt)

$c = \frac{n}{V}$, où V est le volume de la solution, converti en litres.

→ Ce n'est pas le volume de solvant ajouté.

Repérer une erreur et la corriger

Chaque affirmation est fausse. Écris ce qu'il fallait dire.

LA RÈGLE DU COURS

Trois fautes reviennent. Un noyau qu'on croit modifié. Un signe de charge inversé. Et un volume laissé dans la mauvaise unité.

1. « En formant un ion, l'atome change d'élément. » (1 pt)

Le noyau ne change pas : le nombre de protons reste le même.

→ Seuls les électrons sont gagnés ou perdus.

2. « Le chlore gagne un électron, il porte donc la charge Cl^+ . » (1 pt)**Il porte la charge Cl^- .**

→ Un électron gagné ajoute une charge négative.

3. « J'ai dissous 0,1 mol dans 250 mL, donc $c = \frac{0,1}{250}$. » (1 pt)**Il faut convertir : $V = 0,250 \text{ L}$, donc $c = 0,4 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.**

→ La concentration molaire s'exprime par litre de solution.

Barème — ce que le correcteur regarde

Les lignes chiffrées couvrent les 5 exercices et totalisent 20 points.

EXERCICE	ATTENDU	POINTS	POINT PERDU SI
Ex.1	Les couches et la couche de valence	4 points — 1 par question	Une couche entamée avant que la précédente ne soit saturée.
Ex.2	L'ion prévu par la règle de l'octet	5 points — 1 par question	Un signe de charge inversé.
Ex.3	La lecture du tableau périodique	4 points — 1 par question	Une ligne et une colonne confondues dans leur signification.
Ex.4	La mole et la concentration	4 points — 1 par question	Un volume laissé en millilitres dans un calcul de concentration.
Ex.5	L'erreur repérée, et la réponse juste donnée	3 points — 1 par ligne	Un ion décrit comme ayant changé de noyau.

ET MAINTENANT ?

16 à 20

Le chapitre est tenu. Entraîne-toi maintenant à faire le trajet complet dans les deux sens : d'une pesée à une quantité de matière, et d'une quantité à une masse. C'est ce pont qui rend la chimie quantitative possible.

10 à 15

Refais l'exercice 2 en écrivant la structure électronique avant toute prévision d'ion. Le nombre d'électrons de valence décide seul, et il se compte sur la dernière couche.

moins de 10

Reprends la fiche de cours et retiens le contrôle de sens : un ion positif a moins d'électrons que de protons, jamais l'inverse.