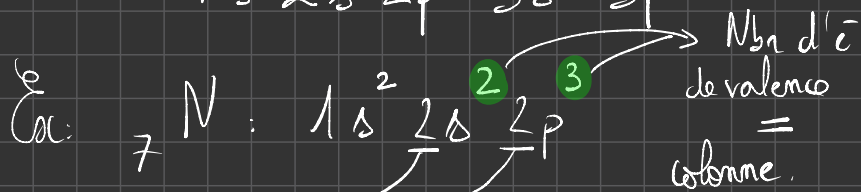
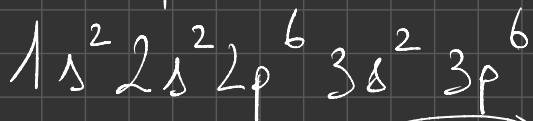




Structure électronique des espèces chimiques:



Dernière couche occupée: couche externe: e⁻ de valence.
↳ ligne dans la classification périodique des éléments.

Exercice 9

Exercice 9 corrigé disponible

Voici un extrait de la classification périodique où deux éléments chimiques sont manquants.

1 H						2 He
3 Li	4 Be	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F Ne
Na Mg Al			symbole :			Ar
nom :			nom :			

- Rappeler de quelle manière les éléments chimiques sont classés dans la classification périodique actuelle.
- En déduire les numéros atomiques des éléments azote N, chlore Cl et du phosphore P.
- Donner les structures électroniques des atomes de lithium Li (Z = 3) et d'aluminium Al (Z = 13)
- Quel est le nom de la famille à laquelle appartient l'élément chimique chlore ?
- Citer un élément chimique de la famille des alcalino-terreux.

Parmi les 17 isotopes du phosphore connus, l'isotope ³¹P est stable et l'isotope ³²P est utilisé comme traceur en biologie

- Qu'entend-on par « isotopes » du phosphore ?
- Préciser la composition détaillée de chacun de ces deux isotopes (noyau et nuage électronique)
- Bonus (1 point)** : Compléter la classification périodique (symbole et nom)

1) Actuellement, les éléments chimiques sont rangés par ordre croissant de numéro atomique (nombre de protons).

2) Voir tableau.

3) Structure électronique du ₃Li : $1s^2 2s^1$.

Structure électronique de ₁₃Al : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$.

4) Le chlore appartient à la famille des halogènes (avant dernière colonne).

5) Le Be appartient à la famille des alcalino-terreux.

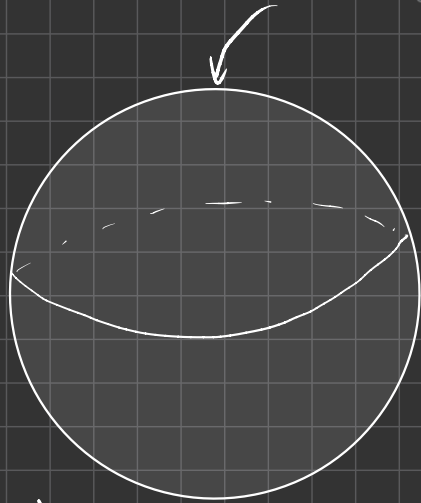
7) Deux atomes sont isotopes quand ils comportent le même nombre de protons mais un nombre de neutrons ou nucléons différents.

8) $^{31}_{15}P$: 15 protons.

$31 - 15 = 16$ neutrons.

15 électrons, l'atome étant électriquement neutre.

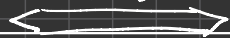
$^{32}_{15}\text{P}$: 15 protons.
 $32 - 15 = 17$ neutrons
 15 électrons.



équilibre instable

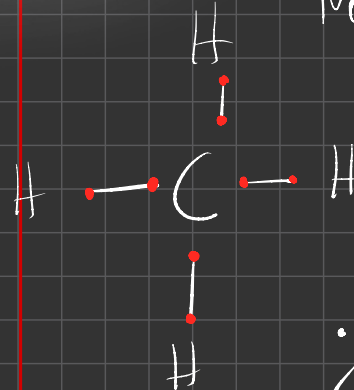


équilibre stable



^2He : $1s^2$
 ^{10}Ne : $1s^2 2s^2 2p^6$
 ^{18}Ar : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

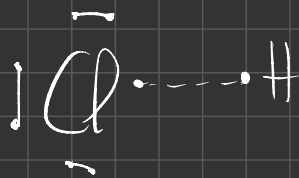
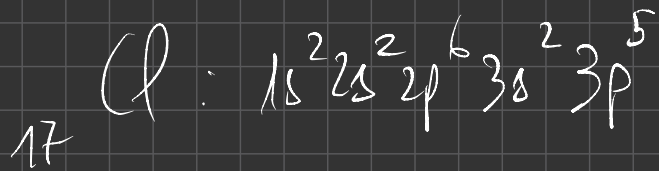
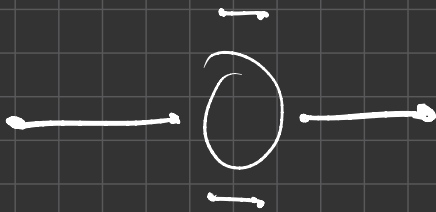
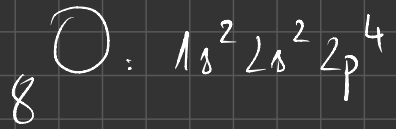
^{11}Na : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$



^1H : $1s^1$



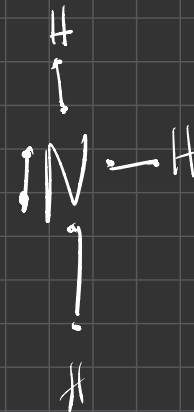
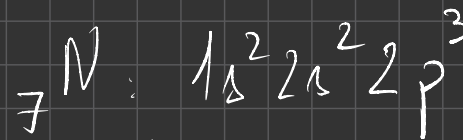
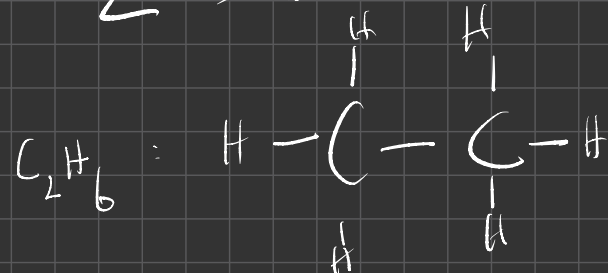
^6C : $1s^2 2s^2 2p^2$



Lewis

1 ~~φ~~

2 → Calc



Molécules et ions – Fiche de cours

1. En quête de stabilité

a. Les gaz rares, des espèces chimiques stables

Les gaz rares (éléments de la 18^{ème} colonne de la classification périodique) sont stables : ils ne s'associent pas spontanément à d'autres atomes pour donner des molécules ou des ions

Leur configuration électronique est :

- pour l'hélium $1s^2$
- pour les autres gaz rares $ns^2 np^6$

b. Les règles de stabilité

Les atomes ont tendance à chercher à gagner en stabilité en adoptant la configuration électronique du gaz rare le plus proche

On définit 2 règles :

- règle du duet : un atome adopte sur la couche externe la configuration s^2
- règle de l'octet : un atome adopte sur la couche externe la configuration $s^2 p^6$

c. Ions monoatomiques

Pour gagner en stabilité, les atomes peuvent perdre ou gagner des électrons ; ils donnent un ion monoatomique

1					
H ⁺	2	13	15	16	17
Li ⁺	Be ²⁺	B ³⁺	N ³⁻	O ²⁻	F ⁻
Na ⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	P ³⁻	S ²⁻	Cl ⁻

2. Le modèle de Lewis

a. Liaison covalente et doublets non liants

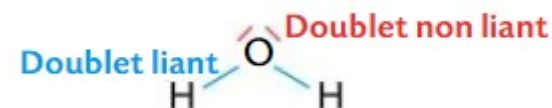
Pour gagner en stabilité, les atomes peuvent mettre en commun des électrons avec d'autres atomes en créant des liaisons covalentes ; ils donnent des molécules

Les électrons de valence qui ne participent pas aux liaisons covalentes sont répartis en doublets non liants

b. Formule de Lewis et stabilité des molécules

Le schéma de Lewis est une modélisation de l'enchaînement des atomes :

- chaque atome est représenté par son symbole
- chaque atome adopte les règles de stabilité
- les électrons de valence sont regroupés en doublets liants et non liants



3. Energie de liaison

L'énergie de liaison est la force d'une liaison covalente ; elle représente l'énergie nécessaire pour rompre la liaison

Liaison	Énergie de liaison (kJ.mol ⁻¹)
C - H	413
C - C	348
C - O	360
O = O	496
O - H	463
C = O	804
C = O dans CO ₂	796

Molécules et ions – Exercices – Devoirs

Exercice 1 corrigé disponible

Pour chaque molécule du tableau choisir la représentation de Lewis correcte sachant que tous les atomes ont une configuration électronique identique à celle d'un gaz noble.

Molécule	Proposition 1	Proposition 2
Méthanal CH_2O		
Acétylène C_2H_2		

Exercice 2 corrigé disponible

Compléter le tableau suivant :

Atome	structure électronique de l'atome	gain (+) ou perte (-) d'électrons et nombre d'électrons	structure électronique de l'ion	Symbole de l'ion
${}_7N$	$1s^2 2s^2 2p^3$	+3..... électrons	$1s^2 2s^2 2p^6$	N^{3-}
${}_3Li$	$1s^2 2s^1$	-1..... électrons	$1s^2$	Li^+
${}_9F$	$1s^2 2s^2 2p^5$	+1..... électrons	$1s^2 2s^2 2p^6$	F^-
${}_4Be$	$1s^2 2s^2$	-2..... électrons	$1s^2$	Be^{2+}
${}_8O$	$1s^2 2s^2 2p^4$	+2..... électrons	$1s^2 2s^2 2p^6$	O^{2-}

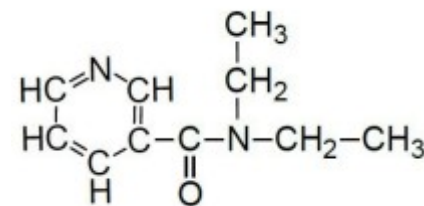
Exercice 3 corrigé disponible

1. Donner la définition d'une molécule
2. Une molécule possède 6 atomes d'hydrogène, 2 atomes de carbone et un atome d'oxygène. Donner sa représentation de Lewis.
3. Comment se forme une liaison covalente ?

Les atomes d'hydrogène, de carbone et d'oxygène ont respectivement 1, 4 et 6 électrons externes.

4. L'atome d'hydrogène H forme une seule liaison covalente. A quelle règle obéit-il ?
5. L'atome de carbone C peut former 4 liaisons covalentes. A quelle règle obéit-il ? Donner les différentes possibilités d'obtenir 4 liaisons covalentes avec l'atome de carbone.
6. Donner la représentation de Lewis de l'eau.
7. Donner la représentation de Lewis de l'éthène (ou éthylène) de formule brute C_2H_4 .

La nicéthamide (commercialisé sous le nom de coramine) est un stimulant respiratoire qui fait partie de la liste des substances interdites par le Code mondial antidopage. Son nom chimique est la N,N-diéthyl-3-pyridinecarboxamide et sa formule semi-développée est ci-dessous.



8. Donner la formule brute de la nicéthamide
9. Indiquer la représentation de Lewis de la nicéthamide

Exercice 4 corrigé disponible

1. Pour les éléments sodium (Na) et soufre (S) dans le tableau ci-après, et à l'aide de la classification périodique précédemment dévoilée, ...

colonne 1 : écrire la structure électronique de l'atome de sodium.

colonnes 2 et 3 : écrire la formule des 2 ions susceptibles d'être formés à partir des atomes puis la structure électronique des ions ?

colonne 4 : écrire les symboles des atomes dont ils adoptent la structure électronique.

	colonne 1	colonne 2	colonne 3	colonne 4
	structure électronique de l'atome	formules des ions monoatomiques susceptibles d'être formés	structure électronique de l'ion	atome ayant la même structure électronique que l'ion formé
sodium (Na)				
soufre (S)				

2. Quelle peut être la formule du sulfure de sodium, corps composé électriquement neutre, formé des 2 ions monoatomiques précédents ?

Exercice 5 corrigé disponible

On considère les molécules suivantes : méthane CH_4 ; eau H_2O
ammoniac NH_3 ; chlorure d'hydrogène HCl

1. Représenter les formules de Lewis de ces molécules
2. Pour chacun des atomes suivants, indiquer le nombre de liaisons covalentes et le nombre de doublets non liants

Atomes	H	C	N	O	Cl
Nombres de liaisons					
Nombre de doublets non liants					

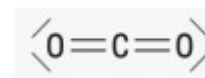
3. Le diazote est le gaz majoritairement présent dans l'air, tandis que le dioxygène ne représente que 21 % en volume. Quelles sont les formules brutes et la représentation de Lewis de ces deux molécules ?
4. Quelle est une représentation de Lewis possible pour C_2H_3ClO ?

Exercice 6 corrigé disponible

- 1) Le numéro atomique du chlore est 17 et son nombre de masse est 35. Donner le nombre de protons et de neutrons contenus dans son noyau.
- 2) Donner la structure électronique de l'atome de chlore.
- 3) Quelle place occupe-t-il dans la classification périodique (ligne et colonne) ?
- 4) A quelle famille appartient-il ?
- 5) Le chlore peut donner un ion ou former une molécule. A quelle règle, l'élément chlore obéit-il en formant cet ion ou cette molécule ? Énoncez cette règle ainsi que son nom.
- 6) Donner la formule chimique de l'ion que peut donner le chlore.
- 7) Une molécule est un corps simple si elle est constituée uniquement d'un même type d'atomes. Quel corps simple peut donner le chlore ? Justifier puis donner le schéma de Lewis de la molécule obtenue.

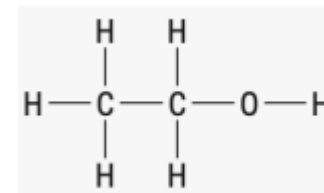
Exercice 7 corrigé disponible

Calculer l'énergie nécessaire pour rompre toutes les liaisons de la molécule de dioxyde de carbone CO_2 .



Exercice 8 corrigé disponible

Le bioéthanol est un biocarburant à base d'éthanol dont la molécule est représentée ci-dessous



1. Indiquer les types de liaisons et leur nombre.
2. Exprimer l'énergie E à fournir pour rompre toutes les liaisons de cette molécule