

Examen
Chimie des Éléments s&p
(Chemistry of the s&p elements)

Prof. Kay Severin

Date: 21.01.2020

First name / *Prénom*: _____

Family name / *Nom*: _____

N° Sciper: _____

Points: _____ (sur 50)

1) Give the chemical formulas of the following salts / *Donnez les formules chimiques des sels suivants* (5 points):

a) Sodium sulfite / *le sulfite de sodium*:

b) Sodium nitrite / *le nitrite de sodium*:

c) Sodium bicarbonate / *le bicarbonate de sodium*:

d) Sodium hypochlorite / *l'hypochlorite de sodium*:

e) Sodium chlorate / *le chlorate de sodium*:

2a) It is possible to use chlorine for the synthesis of bromine. Write down the chemical equation of this reaction / *Il est possible d'utiliser du chlore pour la synthèse du brome. Ecrivez l'équation de cette réaction.* (2 points):

2b) What is happening in this reaction ? / *Que se passe t-il lors de cette reaction?* (2 points):

A) Chlorine loses electrons and is reduced / *Le chlore perd des électrons et est réduit.*

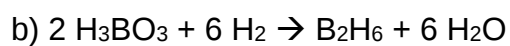
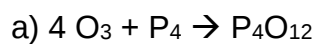
B) Chlorine gains electrons and is oxidized / *Le chlore gagne des électrons et est oxydé.*

C) Bromide ions lose electrons and are oxidized / *Les ions bromés perdent des électrons et sont oxydés.*

D) Bromide ions lose electrons and are reduced / *Les ions bromés perdent des électrons et sont réduits.*

3) In the gas phase, BCl_3 exists as a discrete molecule, whereas AlCl_3 forms dimers. Why is this? / Dans l'état gazeux, BCl_3 existe comme une simple molécule, alors que AlCl_3 forme des dimères. Pourquoi cela ? (2 points)

4) What is wrong in the following equations ? Conditions: 25 °C, 1 bar / Qu'est-ce qui est faux dans les équations suivantes ? Conditions: 25 °C, 1 bar (4 points)



5) What is the formula of the anhydride of nitric acid ? / Quelle est la formule de l'anhydride de l'acide nitrique ? (2 points)

6) Give a balanced chemical equation, which classifies as a comproportionation (the reaction should occur in Nature) / *Donnez une équation équilibrée qui est classée comme une comproportionation (La réaction devrait se produire dans la Nature)* (2 points):

7) Give the formulas of two non-oxidizing acids / *Donnez les formules de deux acides non oxydants.* (2 points)

8) Give the formulas of two oxidizing acids / *Donnez les formules de deux acides oxydants.* (2 points)

9) Which of the following compounds/elements can react with dioxygen: potassium carbonate, magnesium, diamond, quartz, helium, sulfur dioxide, carbon dioxide? What are the oxidation products ? / *Lesquels parmi les composés/éléments suivants peuvent réagir avec le dioxygène : carbonate de potassium, magnésium, diamant, quartz, hélium, dioxyde de soufre, dioxyde de carbone? Quels sont les produits des réactions d'oxydation?* (3 Points, no equations needed / il n'est pas nécessaire d'indiquer les équations.)

10) There are several allotropes of SiO_2 . What is the common structural feature? / *Il y a plusieurs allotropes de SiO_2 . Quelle est la caractéristique structurale commune ?* (2 points)

11) Which statement is NOT correct ? / *Quelle affirmation N'EST PAS correcte ?* (2 points)

A) The concentration of CO₂ in the atmosphere is higher than 400 ppm / *La concentration de CO₂ dans l'atmosphère est supérieure à 400 ppm.*

B) The concentration of CO₂ in the atmosphere is higher than 0.4% / *La concentration de CO₂ dans l'atmosphère est supérieure à 0.4%.*

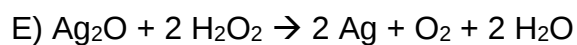
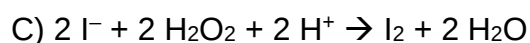
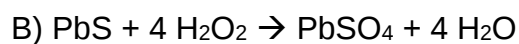
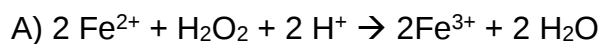
C) The concentration of He in the atmosphere is higher than that of Ar / *La concentration de He dans l'atmosphère est supérieure à celle d'Argon.*

C) The concentration of Ar in the atmosphere is higher than that of CO₂ / *La concentration d'Argon dans l'atmosphère est supérieure à celle de CO₂.*

12) Inosilicates (chain silicates) contain the same kind of silicate anion. What is its formula and charge? / *Les inosilicates (chaînes de silicates) contiennent le même type d'anion silicate. Quelles sont sa formule et sa charge?* (2 points)

13) What is 'Caro's Acid' (give formula and assign oxidation states to all atoms), and how do you make it ? / *Qu'est ce qu'est « l'acide de Caro » (dessinez la structure et assignez les états d'oxydation de tous les atomes) et comment le synthétise-t-on (donnez l'équation) ?* (4 points)

14) In which of the following reactions is H_2O_2 not acting as an oxidizing agent? *Dans laquelle de ces réactions suivantes H_2O_2 n'agit pas comme un agent oxydant ?* (2 points)



15) A compound contains sulfide anions and metal cations. The anions adopt a closed packed structure. The cations occupy half of the tetrahedral sites. What is the charge of the cation? / *Un composé contient des anions sulfure et des cations métalliques. L'anion adopte une structure fermée compacte. Le cation occupe la moitié des sites tétraédriques. Quelle est la charge du cation ? (2 points)*

16) What is the main technical use of sulfuric acid? / *Quel est l'usage technique principal de l'acide sulfurique ? (2 points)*

17) What compound is formed if aluminum is passivated (formula) ? / *Quel composé est formé quand l'aluminium est rendu passif ? (2 points)*

18) Name two environmental problems of the Haber Bosch process ? / *Citez deux problèmes environnementaux du procédé Haber Bosch. (2 points)*

19) Write the chemical equations for the following processes / *Ecrivez les équations chimiques des procédés suivants:*

a) Reduction of carbon dioxide by magnesium / *Réduction du dioxyde de carbone par le magnésium* (2 points)

b) Conversion of methane into syngas / *Conversion du méthane en gaz de synthèse* (2 points)