Devoir surveillé – L'air : composition, molécules et dissolution des gaz

L'air, un mélange de molécules (diazote N_2, dioxygène O_2, atomes d'argon, dioxyde de carbone CO_2, vapeur d'eau H_2O) et son modèle ; mesurer la masse d'un litre d'air ; les gaz dissous dans l'eau, la pression et la vie aquatique ; les polluants de l'air, leurs sources, leurs effets et l'indice ATMO

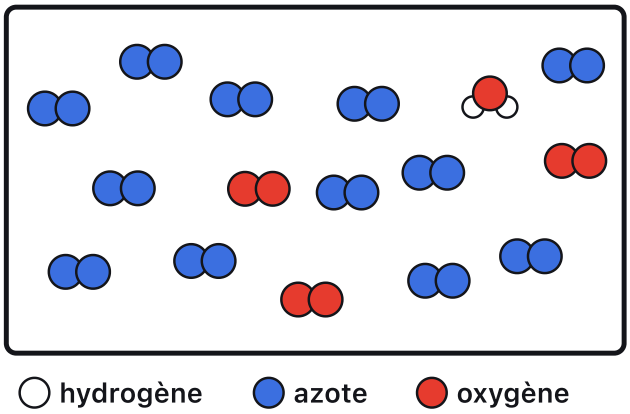
Durée : 55 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Chimie 4e

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

Tous les calculs doivent figurer sur la copie. Les résultats seront donnés sous la forme la plus simple possible.

Exercice 1 – Un échantillon d'air en modèles ★★ *(4 pts)*

Voici le dessin simplifié d'un échantillon d'air humide.



a) Nomme les trois sortes de molécules du dessin et donne leur formule.

b) Combien d'atomes d'oxygène compte-t-on en tout dans le dessin ? Détaille ton calcul.

c) Ce dessin respecte-t-il la proportion de diazote et de dioxygène de l'air ? Justifie par un calcul.

d) Un vrai échantillon de 4 000 particules d'air sec contient combien de molécules de diazote ? de dioxygène ?

Exercice 2 – Mesurer la masse d'un litre d'air ★★ *(4 pts)*

Léo pèse une bouteille rigide munie d'une valve : 438,5 g. Il y pompe de l'air et la repèse : 441,5 g. Il laisse ensuite sortir cet air sous l'eau, dans une éprouvette graduée retournée remplie d'eau : l'air chasse 2 500 mL d'eau.

a) Calcule la masse de l'air ajouté.

b) Convertis le volume en litres, puis calcule la masse d'un litre d'air.

c) Explique, avec les molécules, pourquoi la masse de la bouteille a augmenté alors que son volume n'a pas changé.

d) Pourquoi Léo n'a-t-il pas utilisé un ballon de baudruche ?

Exercice 3 – Le dioxygène d'un bassin ★★ *(4 pts)*

Un pisciculteur élève des truites dans un bassin de 20 000 L. Les truites, poissons d'eau froide, demandent au moins 6,5 mg/L de dioxygène dissous. Un matin d'été, on mesure 5 mg/L.

a) Quelle masse de dioxygène dissous le bassin contient-il ? Donne-la en mg, puis en g.

b) Les truites sont-elles dans une eau qui leur convient ? Justifie.

c) Quelle masse de dioxygène faudrait-il dissoudre en plus pour atteindre 6,5 mg/L ? Donne-la en g.

d) Des eaux usées arrivent par erreur dans le bassin. Explique pourquoi la teneur en dioxygène va encore baisser.

Exercice 4 – La qualité de l'air d'une journée d'été ★★★ *(4 pts)*

Bulletin de qualité de l'air d'une ville, un après-midi d'été ensoleillé. Sous-indices : PM2,5 bon ; PM10 bon ; NO_2 moyen ; O_3 dégradé ; SO_2 bon. Près d'une avenue, on mesure 36 µg/m^3 de dioxyde d'azote.

a) Quel est l'indice ATMO de la journée ? Justifie.

b) Une personne asthmatique veut courir en plein air cet après-midi. Que lui conseilles-tu ? Justifie avec les effets de l'ozone.

c) Quelle masse de NO_2 contient l'air d'une salle de classe de 150 m^3, près de cette avenue ? Donne-la en µg, puis en mg.

d) Cite la principale source de NO_2 en ville et une action pour en réduire les rejets.

Exercice 5 – Raisonner avec les molécules ★★★ *(4 pts)*

Réponds en une ou deux phrases ; le calcul doit être détaillé.

a) Un dessin de l'air ne montre que quelques molécules. Que doit-il quand même respecter pour représenter l'air ? Cite deux choses.

b) Un litre d'air contient environ 25 000 milliards de milliards de molécules. Combien d'entre elles sont environ des molécules de dioxygène ? Donne le résultat en milliards de milliards.

c) On ouvre une bouteille d'eau gazeuse : des bulles apparaissent. Explique pourquoi, en utilisant le mot « pression ».

d) Pourquoi l'air dissous dans l'eau contient-il environ 35 % de dioxygène, alors que l'air en contient environ 21 % ?

Bon courage !

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).