



IES JAROSO

CUARTO EXAMEN DE FÍSICA Y QUÍMICA 3º DE ESO



Nombre:

Fecha:

Curso:

1. La prueba se rellena en el papel que se te ha dado. Recibirás también un folio para que puedas hacer las operaciones que necesites, pero ese papel **NO se entregará**.
2. Puedes usar bolígrafo azul O negro. **NO** puedes usar tñpex o cualquier otro corrector. No seguir estas indicaciones implica una calificación de CERO.
3. Puedes usar tu libreta para hacer la prueba y una calculadora científica. Eso sí, deben aparecer TODAS las operaciones necesarias para hacer los ejercicios en la prueba. De no aparecer, el resultado **NO** será tenido en cuenta.

1. Complete the following sentences with the correct word:

- a) There are two different particles in the nucleus of an atom, **protons** and **neutrons**.
- b) Atoms with different number of neutrons but identical number of protons are called **isotopes**.
- c) The **Thomson's** model of the atom was able to explain the electrization of the matter.
- d) An **orbital** is a region around the nucleus in which there is the maximum probability to find the electron.
- e) The Bohr's model of the atom arranges the electrons in layers with bigger values of **energy** depending on the distance to the nucleus.

2. Calculate the atomic mass of the lithium knowing that there are two isotopes of it in nature, being their isotopic masses and relative abundances 6,015 u (7,59%) and 7,016 u (92,41%). Express the result in SI units: [1 u = 1,66·10⁻²⁷ kg].

It is necessary to calculate the weighted average of the given isotopes:

$$A_x = \frac{6,015 \cdot 7,59 + 7,016 \cdot 92,41}{100} = 6,940 \text{ u}$$

The last step is to convert the atomic mass unit (u) into Kilogram:

$$6,940 \cancel{\mu} \cdot \frac{1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}}{1 \cancel{\mu}} = 1,152 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$$

3. Decide if the following changes are physical or chemical: (1 p)

- a) Burning a piece of paper. (Chemical change)
- b) Hammering a nail into a piece of wood. (Physical change)
- c) You put in contact a solid and a liquid and many microbubbles appears. (Chemical change)
- d) Cutting an apple in half. (Physical change)
- e) You put a yellow liquid and a blue liquid together and they become green. (Physical change)

4. Doctors recommend drinking about $6,68 \cdot 10^{25}$ molecules of water each day. How much is that in litres? Atomic weight (H = 1 ; O = 16) g/mol. Density of water 1 kg/L. $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ (2 p)

First, we have to convert molecules into moles:

$$6,68 \cdot 10^{25} \cancel{\text{molec}} \text{ H}_2\text{O} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{6,022 \cdot 10^{23} \cancel{\text{molec}}} = 110,93 \text{ mol H}_2\text{O}$$

Now, using the molecular mass of water and the density of water, we can convert moles into litres of water:

$$110,93 \cancel{\text{mol}} \text{ H}_2\text{O} \cdot \frac{18 \cancel{\text{g}}}{1 \cancel{\text{mol}}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^3 \cancel{\text{g}}} = 2 \text{ L H}_2\text{O}$$

5. Vinegar has a chemical formula of $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. If a recipe calls for 10 g of vinegar, how many molecules do you need to buy at Mercadona? How many hydrogen atoms are there? Atomic weight (H = 1 ; C = 12 ; O = 16) g/mol ; $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ (2 p)

We must transform the given mass of vinegar into molecules, using the molecular mass and the Avogadro's number:

$$10 \cancel{\text{g}} \text{ C}_2\text{H}_4\text{O}_2 \cdot \frac{1 \cancel{\text{mol}}}{60 \cancel{\text{g}}} \cdot \frac{6,022 \cdot 10^{23} \cancel{\text{molec}}}{1 \cancel{\text{mol}}} = 10^{23} \text{ molec C}_2\text{H}_4\text{O}_2$$

Each molecule of $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ contains 4 atoms of hydrogen, being the total number of H atoms:

$$10^{23} \cancel{\text{molec C}_2\text{H}_4\text{O}_2} \cdot \frac{4 \text{ at H}}{1 \cancel{\text{molec C}_2\text{H}_4\text{O}_2}} = 4 \cdot 10^{23} \text{ at H}$$

6. Cuando se queman 11,6 g de butano (C_4H_{10}) se obtienen 35,2 g de dióxido de carbono y 18 g de agua. ¿Qué masa de oxígeno habrá reaccionado? ¿Cuántos litros de oxígeno serían medidos en condiciones normales? ($R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$) (2,5 p)

La reacción que tiene lugar, debidamente ajustada, es:



Si aplicamos la LCM (Ley de Conservación de la Masa):

$$\sum m_{\text{react}} = \sum m_{\text{prod}} \rightarrow 11,6 + x = 35,2 + 18 \rightarrow x = 41,6 \text{ g O}_2$$

Convertimos la masa de O₂ en mol y luego a volumen, teniendo en cuenta que, al estar en condiciones normales, 1 mol de un gas ocupará 22,4 L:

$$41,6 \cancel{\text{g O}_2} \cdot \frac{1 \cancel{\text{mol}}}{32 \cancel{\text{g}}} \cdot \frac{22,4 \text{ L}}{1 \cancel{\text{mol}}} = 29,1 \text{ L O}_2$$

7. Se oxidan 15 g de monóxido de hierro con oxígeno en exceso: (2,5 p)

- a) ¿Qué masa de óxido de hierro(III) se obtendrá?
- b) ¿Cuántas moléculas de oxígeno habrán reaccionado?

Datos: N_A = 6,022 · 10²³; Fe = 56; O = 16

Escribimos la reacción ajustada:



Convertimos la masa de FeO en mol:

$$15 \cancel{\text{g FeO}} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{(56 + 16) \cancel{\text{g}}} = 0,21 \text{ mol FeO}$$

Aplicamos la estequiometría de la reacción:

$$0,21 \cancel{\text{mol FeO}} \cdot \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \cancel{\text{mol FeO}}} = 0,105 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3$$

$$0,21 \cancel{\text{mol FeO}} \cdot \frac{0,5 \text{ mol O}_2}{2 \cancel{\text{mol FeO}}} = 5,25 \cdot 10^{-2} \text{ mol O}_2$$

a) Convertimos los moles de Fe₂O₃ a masa:

$$0,105 \cancel{\text{mol Fe}_2\text{O}_3} \cdot \frac{(2 \cdot 56 + 3 \cdot 16) \text{ g}}{1 \cancel{\text{mol}}} = 16,8 \text{ g Fe}_2\text{O}_3$$

b) Convertimos los moles de O₂ en moléculas de O₂:

$$5,25 \cdot 10^{-2} \cancel{\text{mol O}_2} \cdot \frac{6,022 \cdot 10^{23} \cancel{\text{moléc O}_2}}{1 \cancel{\text{mol O}_2}} = 3,16 \cdot 10^{22} \text{ moléc O}_2$$