Física y Química 4º ESO

Recomendaciones, profesor: Angel M. Maciñeiras Núñez.

Los alumnxs, realizarán los ejercicios de las fichas que se adjuntan, de formulación tanto orgánica como inorgánica, todos tienen solución. La idea es irlos haciendo y luego corregirlos con las soluciones delante. Realizarlos de manera aleatoria, no es necesario realizar la totalidad de los de la formulación inorgánica. Los de orgánica si.

De la ficha de estequiometría, se harán 2 ejercicios de cada uno de los 4 primeros bloques. De los bloques 5,6 y 7. Se deben hacer 4 ejercicios de cada bloque. Todos ellos a elección del alumnado.

La carga lectiva de la materia de física y química es de tres sesiones a la semana, durante ese tiempo, es recomendable realizar ejercicios de todo lo planteado. Por ejemplo, en lo que equivaldría a cada sesión.

a) 15 o 20 de formulación inorgánica.

b) 7 de formulación orgánica

c) un ejercicio de cada uno de los bloques, luego de las dos primeras sesiones se acabarían los de los 4 primeros bloques y harían solo de los otros.

Si particularmente, alguno de mis alumnxs, quiere hacer una consulta o pregunta, podrá hacerlo a través de mi correo electrónico:

angelmanuelfyq@gmail.com

Saludos y ánimo.

Ejercicios de formulación inorgánica

Formula los siguientes compuestos

1) Ácido sulfhídrico
2) Arsina
3) Ácido peryódico
4) Óxido de cobalto(III)
5) Ácido yodhídrico
6) Yodato de mercurio(II)
7) Pentaóxido de dinitrógeno
8) Ácido clórico
9) Hidruro de calcio
10) Trióxido de azufre
11) Hidróxido de plomo(II)
12) Clorito de calcio
13) Hidrogenofosfato de bario
14) Hexafluoruro de azufre
15) Óxido de molibdeno(VI)
16) Ácido teluroso
17) Bromuro de hidrógeno
18) Cloruro de hierro(II)
19) Hipoclorito de sodio
20) Metano
21) Óxido de oro(III)
22) Ácido hipoyodoso
23) Ozono
24) Hidruro de magnesio
25) Pentayoduro de arsénico
26) Permanganato de potasio
27) Hidrogenosulfito de calcio
28) Sulfuro de manganeso(II)
29) Cloruro de plomo(IV)
30) Heptaóxido de dicloro
31) Ácido cloroso
32) Dicromato de amonio
33) Ácido fluorhídrico
34) Hidróxido de calcio
35) Bromuro de plata
36) Hidrogenocarbonato de sodio
37) Hidruro de potasio
38) Óxido de plomo(II)
39) Nitrato de hierro(II)
40) Ácido nitroso
41) Sulfuro de zinc
42) Monóxido de nitrógeno
43) Hidrogenocarbonato de litio
44) Óxido de estaño(IV)
45) Fosfina

Nombra los siguientes compuestos:

1) BeH_2
2) $CuHAsO_4$
3) NH_3
4) $Ni_3(PO_4)_2$
5) SbH_3
6) $PbSO_3$
7) H_2SO_4
8) SnO
9) $HClO_4$
10) H_2MnO_4
11) H_3AsO_3
12) CO_2
13) PbO_2
14) $CuCO_3$
15) BrF_3
16) HNO_3
17) NO_2
18) Si_3N_4
19) $Ca(HCO_3)_2$
20) Ti_2O_3
21) HCl
22) H_2Te
23) MnO_2
24) $FeCl_3$
25) $HClO$
26) $CdSO_3$
27) I_2
28) $HMnO_4$
29) N_2O_4
30) BrF_5
31) $NaHCO_3$
32) KH
33) PbO
34) $Fe(NO_3)_2$
35) HNO_2
36) ZnS
37) NO
38) $LiHCO_3$
39) SnO_2
40) PH_3

Soluciones

Formula los siguientes compuestos

1) Ácido sulfhídrico - H_2S
2) Arsina - AsH_3
3) Ácido peryódico - HIO_4
4) Óxido de cobalto(III) - Co_2O_3
5) Ácido yodhídrico - HI
6) Yodato de mercurio(II) - $Hg(IO_3)_2$
7) Pentaóxido de dinitrógeno - N_2O_5
8) Ácido clórico - $HClO_3$
9) Hidruro de calcio - CaH_2
10) Trióxido de azufre - SO_3
11) Hidróxido de plomo(II) - $Pb(OH)_2$
12) Clorito de calcio - $Ca(ClO_2)_2$
13) Hidrogenofosfato de bario - $BaHPO_4$
14) Hexafluoruro de azufre - SF_6
15) Óxido de molibdeno(VI) - MoO_3
16) Ácido teluroso - H_2TeO_3
17) Bromuro de hidrógeno - HBr
18) Cloruro de hierro(II) - $FeCl_2$
19) Hipoclorito de sodio - NaClO
20) Metano - CH_4
21) Óxido de oro(III) - Au_2O_3
22) Ácido hipoyodoso - HIO
23) Ozono - O_3
24) Hidruro de magnesio - MgH_2
25) Pentayoduro de arsénico - AsI_5
26) Permanganato de potasio - $KMnO_4$
27) Hidrogenosulfito de calcio - $Ca(HSO_3)_2$
28) Sulfuro de manganeso(II) - MnS
29) Cloruro de plomo(IV) - $PbCl_4$
30) Heptaóxido de dicloro - Cl_2O_7
31) Ácido cloroso - $HClO_2$
32) Ácido pirofosfórico - $H_4P_2O_7$
33) Ácido fluorhídrico - HF
34) Hidróxido de calcio - $Ca(OH)_2$
35) Bromuro de plata - AgBr
36) Hidrogenocarbonato de sodio - $NaHCO_3$
37) Hidruro de potasio - KH
38) Óxido de plomo(II) - PbO
39) Nitrato de hierro(II) - Fe_3N_2
40) Ácido nitroso - HNO_2
41) Sulfuro de zinc - ZnS
42) Monóxido de nitrógeno - NO
43) Hidrogenocarbonato de litio - $LiHCO_3$

44) Óxido de estaño(IV) - SnO_2
45) Fosfina - PH_3

Nombra los siguientes compuestos: todos los compuestos binarios están nombrados según la nomenclatura sistemática primero y la de stock después, salvo en el caso de los compuestos que tienen un nombre propio especial.

1) BeH_2 – Dihidruro de berilio / Hidruro de berilio
2) $CuHAsO_4$ – Hidrógenoarseniato de cobre (II)
3) NH_3 - Amoniaco
4) $Ni_3(PO_4)_2$ – Fosfato de níquel (II)
5) SbH_3 - Estibina
6) $PbSO_3$ – Sulfito de plomo (II)
7) H_2SO_4 – Ácido sulfúrico
8) SnO – Óxido de estaño / Óxido de estaño (II)
9) $HClO_4$ – Ácido perclórico
10) H_2MnO_4 – Ácido mangánico
11) H_3AsO_3 – Ácido ortoarsénico
12) CO_2 – Dióxido de carbono / Óxido de carbono
13) PbO_2 – Dióxido de plomo / Óxido de plomo (IV)
14) $CuCO_3$ – Carbonato de cobre (II)
15) BrF_3 – Trifluoruro de bromo / Fluoruro de bromo (III)
16) HNO_3 – Ácido nítrico
17) NO_2 – Dióxido de nitrógeno / Óxido de nitrógeno (IV)
18) Si_3N_4 – Tetranitruro de silicio / Nitruro de silicio
19) $Ca(HCO_3)_2$ – Hidrógenocarbonato de calcio
20) Ti_2O_3 – Trióxido de dititanio / Óxido de titanio (III)
21) HCl – Cloruro de hidrógeno / Cloruro de hidrógeno
22) H_2Te – Telururo de dihidrógeno / Telururo de hidrógeno
23) MnO_2 – Dióxido de manganeso / Óxido de manganeso (IV)
24) $FeCl_3$ – Tricloruro de hierro / Cloruro de hierro (III)
25) HClO – Ácido hipocloroso
26) $CdSO_3$ – Sulfito de cadmio (II)
27) I_2 - Diyodo
28) $HMnO_4$ – Ácido permangánico
29) N_2O_4 – Tetraóxido de dinitrógeno / Óxido de dinitrógeno (IV)
30) BrF_5 – Pentafluoruro de bromo / Fluoruro de bromo (V)
31) $NaHCO_3$ – Hidrógenocarbonato de sodio
32) KH – Hidruro de potasio / hidruro de potasio

33) PbO – Óxido de plomo / Óxido de plomo (II)
34) $Fe(NO_3)_2$ – Nitrato de hierro (II)
35) HNO_2 – Ácido nitroso
36) ZnS – Sulfuro de zinc / Sulfuro de zinc
37) NO – Óxido de nitrógeno / Óxido de nitrógeno (II)
38) $LiHCO_3$ – Hidrógenocarbonato de litio
39) SnO_2 – Dióxido de estaño / Óxido de estaño (IV)
40) PH_3 - Fosfina

Ejercicios de formulación y nomenclatura de química orgánica con solución

1) Formula (con un solo nombre) las especies químicas: Solución

a) 3-bromopropanal

b) ácido 2-hidroxihexanoico

c) 3-clorobutan-2-ona

d) 2-bromo penta-1,4-dieno

e) 3-etil-1-pentanol

f) 3,5,7-trimetil-6-(1-metilpropil)decano

g) metil butil éter (metoxibutano)

h) 3-metilbutan-2-ol

i) 2-cloro-penta-2-eno

j) 3-etil-2-metil pentano

2) Denomina (con un solo nombre) las especies químicas: Solución

a) CH_3-CH_2-O-CH_3

b) CH_3-CH_2-CH_2-COO-CH_3

c) $ClCH_2$-CHCl-CH_2-CH_2-CH_2OH

d) CH_3-CH-CH_2-CH-C≡CH
| |
CH_3 CH_2-CH_3

e) CH_2OH-CHOH-CH_2OH

f) CH_3-CHOH-CH_2-CO-CH_3

g) CH_2 =CH-CH_2-CHO

h) CH_3-C=CH-CH_2 -CH_2-CH-CH_3
| |
CH_3 CH_2-CH_3

3) Formula los siguientes compuestos: Solución

a) 2,4-dimetil-4-etil-octano

b) 4-metil-2-heptanona

c) ácido 2-amino-butanoico

d) propionato de butilo

e) 3-etil-octanal

f) 6-metil-6-pentil-nona-2,4,7-trieno

g) 6-hidroxi-5-metil-2-hexanona

h) ácido 4-cloro-2-hidroxipentanoico

i) 3-aminopentanoato de propilo

4) Nombra los siguientes compuestos:

Solución

a) $CH_3-C(Br)(CH_3)-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-COOH$

b) $CH_3-CH_2-CO-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-NH_2$

c) $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_2OH$

d) $CH_2OH–CH_2–CH_2-CH_2–CH(COOH)–CH_2-CH_3$

e) $CH_3–CH=C(CH_3)–CH=CH–CH_2OH$

f) $NH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH(CH_2–CH_3)–CHO$

g) $CH_3–CH_2–CO–N(CH_3)–CH_3$

5) Formular las siguientes especies químicas:

Solución

a) 3-metilbutanal
b) 1-etil-3-metilbenceno
c) Ácido 2-cloro-3-butenoico (Ácido 2-clorobut-3-enoico)
d) N-etilbutanamida

6) Nombrar (de una sola forma), las siguientes especies químicas:

Solución

a) $H_3C-CH=CH-COO-CH_3$
b) $HC≡C-CH=CH-CH_2-C≡CH$
c) $CH_3-CH_2-CHOH-CHO$
d) $H_3C-CH(Cl)-CH_2-CH_2-CH_2OH$

TEMA 3. TRANSFORMACIONES QUÍMICAS. ESTEQUIOMETRÍA.

2. LAS REACCIONES QUÍMICAS.

1.- Señala justificándolas, las respuestas correctas:
Se produce un cambio químico:

a) Cuando las moléculas se agrupan manteniendo sus propiedades.
b) Cuando dos moléculas se rompen y sus átomos se reorganizan para formar otras moléculas con propiedades diferentes.
c) Cuando las moléculas que forman un bloque de hielo se separan unas de otras y dan lugar a agua líquida.
d) Cuando el oxígeno disuelto en el agua se une a los átomos de hierro de un ancla y forma estructuras rugosas color marrón. (3º.6.11)

2.- Indica cuáles son los reactivos y productos de la reacción química representada por la ecuación siguiente, y señala en que estado de agregación aparecen. (15.R1)

$$\mathbf{Mg\ (s) + 2\ HCl\ (aq) \rightarrow MgCl_2\ (aq) + H_2\ (g)}$$

3.- Escribe la ecuación química correspondiente a la descomposición del óxido de mercurio (II), sólido, en mercurio elemental líquido y oxígeno molecular gaseoso. (15.1)

4.- El cinc metálico reacciona con el ácido clorhídrico (cloruro de hidrógeno disuelto en agua) según la ecuación ajustada siguiente:

$$Zn\ (s) + 2\ HCl\ (aq) \rightarrow ZnCl_2\ (aq) + H_2\ (g)$$

a) ¿El $ZnCl_2$ aparece disuelto en agua o como un sólido precipitado en el fondo?
b) ¿En qué estado físico se encuentra el hidrógeno producido?
c) ¿Cuáles son los reactivos y cuales los productos? (15.8)

5.- El óxido de calcio se combina con el agua para dar hidróxido de calcio. ¿Cuáles son los reactivos y cuáles los productos? Escribir la ecuación química. (3º.6.24)

3. AJUSTE DE UNA ECUACCIÓN QUÍMICA.

6.- Ajusta las siguientes ecuaciones: (3º.6.50)

$$\mathbf{CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O}$$
$$\mathbf{Fe_2O_3 + C \rightarrow Fe + CO_2}$$
$$\mathbf{H_2 + O_2 \rightarrow H_2O}$$
$$\mathbf{Fe + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + H_2}$$

7.- Ajustar las reacciones siguientes: (3º.6.63)

$$\mathbf{NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + H_2(g)}$$
$$\mathbf{SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow SO_3(g)}$$
$$\mathbf{PdCl_2(aq) + HNO_3(aq) \rightarrow Pd(NO_3)_2(s) + HCl(aq)}$$
$$\mathbf{Ca\ (s) + H_2SO_4\ (aq) \rightarrow CaSO_4\ (aq) + H_2\ (g)}$$

8.- Ajusta las siguientes ecuaciones: (3º.6.51)

$$C_2H_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$
$$C_3H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$
$$Cl_2 + O_2 \rightarrow Cl_2O_3$$
$$Mg + O_2 \rightarrow MgO$$
$$HNO_3 + NH_3 \rightarrow NH_4NO_3$$
$$Cl_2O_3 + H_2O \rightarrow HClO_2$$

9.- Ajusta las siguientes ecuaciones químicas por tanteo: (3º.6.58)

$$HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + H_2O$$
$$Zn\ (s) + HCl\ (aq) \rightarrow ZnCl_2\ (aq) + H_2\ (g)$$
$$PCl_3 + H_2O \rightarrow H_3PO_3 + HCl$$
$$O_2(g) + CO(g) \rightarrow CO_2(g)$$
$$Na(s) + Cl_2(g) \rightarrow NaCl(g)$$

10.- Ajusta las ecuaciones químicas siguientes por el método de coeficientes indeterminados:

$$Al_4C_3 + H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + CH_4$$
$$I_2 + HNO_3 \rightarrow HIO_3 + NO_2 + H_2O$$
$$BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + HCl$$

11.- Ajusta las siguientes ecuaciones químicas por el método de coeficientes indeterminados: (2.11)

$$CaC_2 + H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$$
$$C_2H_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$
$$CS_2 + Cl_2 \rightarrow CCl_4 + SCl_2$$

12.- Ajusta las siguientes ecuaciones químicas por el método de coeficientes indeterminados.

$$Al_2S_3\ (s) + H_2O\ (l) \rightarrow Al\ (OH)_3\ (aq) + H_2S$$
$$NH_3\ (g) + O_2\ (g) \rightarrow NO\ (g) + H_2O\ (g)$$
$$KI + Pb(NO_3) \rightarrow KNO_3 + PbI_2$$
$$C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

13.- Ajusta las siguientes ecuaciones químicas utilizando, si es preciso, el método de los coeficientes indeterminados: (2.15)

$$BCl_3 + P_4 + H_2 \rightarrow BP + HCl$$
$$HClO_4 + P_4O_{10} \rightarrow H_3PO_4 + Cl_2O_7$$
$$Na_2CO_3 + C + N_2 \rightarrow NaCN + CO$$
$$Zn + SO_2 \rightarrow ZnS_2O_4$$

4 CALCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS.

4.1 CALCULOS CON MASAS.

14.- El pasó final en la producción del metal cromo consiste en la reacción del óxido de cromo (III) con silicio a alta temperatura:

$$2\ Cr_2O_3\ (s) + 3\ Si\ (s) \rightarrow 4\ Cr\ (s) + 3\ SiO_2\ (s)$$

a) ¿Cuántos moles de Si reaccionan con 5 moles de Cr_2O_3?

b) ¿Cuántos moles de cromo metálico se forman? (15.15) Sol: 7,5 moles; 10 moles.

15.- El clorato de potasio, $KClO_3$, se obtiene por la acción del cloro sobre una disolución de hidróxido de potasio KOH en caliente, según la reacción: (3º.6.122)

$$KOH + Cl_2 \rightarrow KClO_3 + KCl + H_2O$$

a) Ajusta la ecuación química.
b) Calcula la cantidad de $KClO_3$, en mol, que se obtiene al reaccionar 10 mol de KOH con la cantidad suficiente de Cl_2.
c) Calcula la cantidad de cloro, en mol, que reacciona completamente con 5 mol de hidróxido de potasio. **Sol: 1.67 mol; 2.5 moles.**

16.- ¿Qué masa y cantidad de sulfuro de cobre se obtiene al hacer reaccionar 64 g de azufre con la cantidad adecuada de cobre? (3º.6.105) **Sol: 191 g y 2 moles.**

17.- ¿El hidrógeno y el oxígeno moleculares reaccionan entre sí para formar agua. a) Escribe y ajusta la reacción. b) ¿Cuántos moles y gramos de agua se formarán a partir de 100 g de hidrógeno?(3º.6.106) **Sol: 900 g y 50 moles.**

18.- En un horno se produce la siguiente reacción:

$$Bi_2S_3 + O_2 \rightarrow Bi_2O_3 + SO_2$$

a) Ajusta la ecuación química.
b) Calcula la masa de Dióxido de azufre, que se obtiene al reaccionar 1 kg de Bi_2S_3 con la cantidad suficiente de O_2.
c) Calcula la masa de oxigeno, que reacciona completamente con 5 mol de Bi_2S_3. **Sol: 374,4 g SO_2 ; 720 g O_2.**

19.- El amoniaco se descompone en nitrógeno e hidrógeno, ambos en estado gaseoso.
a) Escribe la ecuación de la reacción ajustada.
b) Calcula la cantidad de hidrógeno que se desprende en la descomposición de 68 g de amoníaco.
c) ¿Cuántas moléculas de hidrógeno se desprenden? (3º.6.111) **Sol: 6 moles y $3,61 \cdot 10^{24}$ moléculas**

20.- A partir de la ecuación ajustada $C + O_2 \rightarrow CO_2$, calcula:
a) La masa y cantidad de oxígeno necesaria para reaccionar con 10 g de carbono.
b) La masa y cantidad de dióxido de carbono que se obtendrá en el caso anterior.
c) La cantidad de partículas de oxigeno que reaccionan y de dióxido de carbono que se desprenden. (3º.6.112)
Sol: a) 26,7 g y 0,83 moles; b) 36,7 g de CO_2 y 0,83 moles c) $5 \cdot 10^{23}$ partic.

21.- Cuando reacciona el magnesio (M_{Mg}=24,3 u) con el oxígeno (Mo = 16 u) se produce óxido de magnesio. Escribe y ajusta la reacción:
a) ¿Qué masa y cantidad de óxido se obtiene si partimos de 200 g de magnesio?
b) ¿Qué masa y cantidad de oxígeno se consume en el caso anterior?
c) ¿Cuántas moléculas de oxígeno reaccionan cuando se obtiene 1 mol de óxido? (3º.6.115)
Sol: 331,7 g y 8,23 moles; 131,7 g y 4,11 moles; $3,02 \cdot 10^{23}$ moléculas

22.- La aspirina $C_9H_8O_4$, se obtiene por reacción del ácido salicílico, $C_7H_6O_4$, con anhídrido acético, $C_4H_6O_9$. La ecuación de la reacción es:

$$C_7H_6O_3 + C_4H_6O_3 \rightarrow C_9H_8O_4 + C_2H_4O_2$$

a) ¿Cuántos gramos de cada reactivo se necesitan para obtener 50 g de aspirina?
b) ¿En qué proporción están estos reactivos en la mezcla original? (15.19) Sol: 38,33 g; 28,33 g.

23.- Las caretas de oxígeno, utilizadas en las emergencias, contienen superóxido de potasio, KO_2, el cual reacciona con el CO_2 y el agua del aire exhalado dando oxígeno, según la ecuación:

$$KO_2\ (s) + H_2O\ (g) + CO_2\ (g) \rightarrow KHCO_3\ (s) + O_2\ (g)$$

Si una persona con una de estas caretas exhala 0,7 g de CO_2 por minuto, ¿cuántos gramos de H_2O se consumen en media hora? (15.22) **Sol: 4.29 g.**

24.- Por combustión del gas propano (C_3H_8) se forman 120 moles de dióxido de carbono. Calcula la masa de gas propano que se necesita. **Sol: 1760 g.**

25.- Por combustión del gas pentano (C_5H_{12}) se forman 50 g de vapor de agua. Calcula la masa de gas pentano que se necesita. **Sol: 33.12g.**

4.2 CÁLCULOS CON VOLUMEN

29.- El peróxido de bario se descompone a temperaturas altas de acuerdo con la ecuación química:

$$2\ BaO_2\ (s) \rightarrow 2\ BaO\ (s) + O_2\ (g)$$

Si el oxígeno liberado al calentar 10 g de peróxido de bario se recoge en un recipiente de 1 litro, a 27ºC, ¿Cuál será la presión del oxígeno en el recipiente? (15.20) **Sol: 0,726 atm.**

30.- Calcula el volumen de CO_2, medido en condiciones normales, que se obtiene a partir de 25 g de CO. (15.3) **Sol: 20 L.**

31.- ¿Cuántos litros de CO_2 medidos en c.n se obtendrían en la combustión de 20 kg de gas butano C_4H_{10}? (2.29) **Sol: 30.877,2 l.**

32.- La combustión de pólvora negra **(KNO_3)** produce dióxido de carbono y nitrógeno. Determina cuántos litros de gas medidos en c.n se desprenden en la combustión de 50 g de pólvora según la ecuación: (2.32) **Sol: 22,18 l.**

$$KNO_3\ (s) + C\ (s) + S\ (s) \rightarrow K_2S\ (s) + CO_2\ (g) + N_2\ (g)$$

33.- En la fotosíntesis el CO_2 de la atmósfera se convierte en O_2 según la reacción:

$$CO_2 + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + O_2$$

a) Ajusta la reacción.

b) ¿Cuántos gramos de O_2 se obtienen en la fotosíntesis de 10 litros de CO_2 medidos en c.n? (2.27) **Sol: 14,4 g.**

34.- El ácido sulfúrico reacciona con el cloruro de sodio, y se obtiene cloruro de hidrógeno gas e hidrogenosulfato de sodio, que queda disuelto. Calcula:

a) La masa de cloruro de sodio que se requiere para obtener 2 litros de cloruro de hidrógeno medidos en c.n.

b) La cantidad de sustancia, expresada en mol de ácido sulfúrico, que se necesita para el proceso.

Datos: Cl (35,5u); Na (23u) **Sol: 5,2 g; 0,089 mol.**

35.- ¿Qué volumen de oxígeno medido a 25 ºC y 700 mmHg se necesita para quemar 10 litros de butano (C_4H_{10}) a la misma temperatura y presión de 1 atm? (2.3) **Sol: 69 L.**

36.- ¿Qué volumen de amoniaco medido a 30 ºC y 650 mmHg se necesita para obtener 20 litros de vapor de agua a la misma temperatura y presión de 1 atm? De acuerdo a la siguiente reacción (Ajustar previamente)

Datos: N (14); H (1); O (16). **Sol: 15,5 l**

$$NH_3\ (g) + O_2\ (g) \rightarrow NO\ (g) + H_2O\ (g)$$

5. REACTIVO LIMITANTE.

43.- Identifica el reactivo limitante en cada una de las combinaciones de reactivos indicadas en las siguientes ecuaciones químicas ajustadas: (15.16)

a) SnO_2 + 2 C → Sn + 2 CO
(3 moles) (7 moles)

b) 4 P + 5 O_2 → 2 P_2O_5
(6 moles) (7 moles)

c) 2 Fe + 3 Br_2 → 2 $FeBr_3$
(3 moles) (4,5 moles)

44.- El hidrógeno molecular reacciona con el oxígeno molecular para formar agua.

a) Escribir la ecuación química del proceso.
b) Si 4 g de hidrógeno reaccionan con 40 g de oxígeno, ¿Se consumirán todas las masas de los reactivos? ¿cuánta masa sobrará y de qué sustancia? (3º.6.133) **Sol: No; sobran 8 g de oxigeno**

45.- Se hacen reaccionar 25 g de nitrato de plata con 10 g de ácido clorhídrico. ¿Reacciona todo el nitrato y todo el ácido? ¿Existe algún reactivo limitante? (2.19)

46.- Las soluciones de plata pueden reaccionar con cinc metálico mediante la reacción:

$$\mathbf{Zn + 2\ Ag^{+} \rightarrow 2\ Ag + Zn^{+2}}$$

Una masa de 100 g de cinc se pone en contacto con 7 g de Ag^{+}
a) Indica si existe un reactivo limitante.
b) ¿Queda algo sin reaccionar? (2.25) **Sol: 98 g Zn.**

47.- La hidracina N_2H_4, se utiliza como combustible en los cohetes espaciales. La ecuación de la reacción de combustión de la hidracina es:

$$\mathbf{N_2H_4\ (l) + O_2\ (g) \rightarrow N_2\ (g) + 2\ H_2O\ (g)}$$

a) ¿Cuántos litros de nitrógeno, medidos en condiciones normales, se formarán a partir de 1 kg de hidracina y 1 kg de oxígeno?
b) ¿Cuántos gramos de reactivo en exceso sobrarán? (15.21) **Sol: 699,56 l**

48.- Se produce una chispa eléctrica en una mezcla de 1kg de H_2 y 1 kg de O_2 que reaccionan formando agua.
a) Formula y ajusta la reacción.
b) ¿Cuál es el reactivo limitante? ¿Cuánta agua se produce? (2.21) **Sol: 1125 g.**

49.- Cuando se calienta dióxido de silicio mezclando con carbono, se forma carburo de silicio (SiC) y monóxido de carbono. La ecuación de la reacción es: (Ajusta la reacción)

$$\mathbf{SiO_2\ (s) + C\ (s) \rightarrow SiC\ (s) + CO\ (g)}$$

Si mezclamos 150 g de SiO_2 con 105 g de carbono:
a) ¿Cuál es el reactivo limitante?
b) ¿Cuántos gramos del CO se formarán? (15.R5) **Sol: 140 g.**

50.- Se tratan 6 g de aluminio en polvo con 50,0 ml de disolución 0,6 M de H_2SO_4. Calcula:
a) El reactivo que se encuentra en exceso.
b) El volumen de hidrógeno gaseoso que se obtendrá en la reacción, medido en condiciones estándar.

c) La cantidad en gramos de $Al_2(SO_4)_3$ que se obtendrá por evaporación de la disolución resultante de la reacción. (15.R9) **Sol: 0,733l; 3,42 g.**

6. CALCULOS CON REACTIVOS EN DISOLUCIÓN.

51.- Calcula el volumen de una disolución 0,5 M de ácido clorhídrico que se necesita para disolver completamente una cinta de magnesio de 1,22 g. (15.R6) **Sol: 0,2l.**

52.- El ácido selénico (H_2SeO_4) es un ácido muy oxidante que disuelve no solo la plata (como también lo hace el ácido sulfúrico, H_2SO_4), sino incluso el oro, según la ecuación:

$$\mathbf{Au\ (s) + H_2SeO_4\ (aq) \rightarrow Au_2(SeO_4)_3\ (aq) + H_2SeO_3\ (aq) + H_2O\ (l)}$$

¿Qué volumen de ácido selénico 2 M se necesita para disolver 1 g de oro? (15.28) **Sol: 7,6 ml**

53.- El $CaCO_3$ es el principal ingrediente de ciertas tabletas antiácidos comerciales. En una disolución de HCl, el $CaCO_3$ se disuelve, ya que se produce la reacción:

$$\mathbf{CaCO_3\ (s) + 2\ HCl\ (aq) \rightarrow CaCl_2\ (aq) + CO_2\ (g) + H_2O\ (l)}$$

a) ¿Qué volumen de HCl 0,1 M se requeriría para que reaccione totalmente una tableta de 0,540 g, suponiendo que esta es de $CaCO_3$ puro?

b) Si para disolver la tableta anterior solo se necesitaron 79 ml de HCl 0,1 M, ¿Cuál es el porcentaje de $CaCO_3$ en dicha tableta? (se supone que ninguna de las impurezas reacciona con el HCl? (15.25) **Sol: 108 ml; 73,15%.**

54.- Se añade un exceso de magnesio a 250 ml de una disolución de ácido clorhídrico 0,5 M.

a) Calcula cuántos gramos de magnesio podrán disolverse.

b) Halla el volumen de hidrógeno desprendido, medido a 25 ºC y 700 mmHg de presión. (15.26)

Sol: 1,52 g Mg; 1,66 l.

55.- ¿Qué volumen de ácido sulfúrico concentrado de densidad d = 1,84 g/cm^3 y 96% de riqueza en peso será necesario para disolver una muestra de 10 g de $CaCO_3$? Indica cuántos gramos de $CaSO_4$ se producirán y cuántos litros de CO_2 se desprenderán medidos en c. n de presión y temperatura. (2.7)

Sol: 5,55 cm^3; 13,6 g; 2,24 l.

56.- Un trozo de 100 g de una muestra que contiene cinc reacciona exactamente con 150 cm^3 de un ácido clorhídrico de densidad 1,19 g/cm^3 y que contiene el 37,23 % en peso de HCl. ¿Cuál es el porcentaje de cinc en la muestra? (2.50) **Sol: 59,5 %.**

57.- Un agua contaminada contiene $Pb(NO_3)_2$ disuelto, que reacciona con el sulfato de sodio según la ecuación:

$$\mathbf{Pb(NO_3)_2\ (aq) + Na_2SO_4\ (aq) \rightarrow NaNO_3\ (aq) + PbSO_4\ (s)}$$

Calcula la concentración de $Pb(NO_3)_2$ en el agua sabiendo que 500 ml de esta reaccionaron exactamente con 0,450 g de Na_2SO_4. (15.29) **Sol: $6{,}34 \cdot 10^{-3}$ mol/l**

58.- Al mezclar una disolución acuosa de $CaCl_2$ con otra de $AgNO_3$ se forma un precipitado de cloruro de plata:

$$\mathbf{CaCl_2\ (aq) + 2\ AgNO_3\ (ac) \rightarrow Ca(NO_3)_2\ (aq) + 2\ AgCl\ (s)}$$

Se mezcla un volumen de 15,0 ml de una disolución 0,30 M de $CaCl_2$ con 30 ml de una disolución 0,05 M de $AgNO_3$. Calcula los gramos de AgCl que precipitarán. (15.30) **Sol: 0,215 g.**

59.- Sobre 64 g de Al del 95 % de pureza se añaden 1,5 l de disolución de ácido sulfúrico 2 M. Calcula el volumen de hidrógeno desprendido a 20 ºC y 706 mmHg de presión. (2.8) **Sol: 77,59 l.**

7. CALCULOS CON REACTIVOS IMPUROS.

60.- Se hacen reaccionar 22,75 g de Zn que contiene un 7,25 % de impurezas con HCl suficiente. Calcula la masa de H_2 desprendida. Dato: Masa atómica Zn = 65,38 u. (2.R4) **Sol: 0,645 g.**

61.- Calcula la cantidad de cal viva (CaO) que puede obtenerse a partir de 250 kg de piedra caliza que contiene 90 % de carbonato cálcico puro. La reacción es: (2.16) **Sol: 126 kg.**

$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$$

62.- Por tostación de una pirita del 75% de pureza se obtiene óxido férrico según la reacción:

$$FeS_2 + O_2 \rightarrow SO_2 + Fe_2O_3$$

a) Ajusta la reacción.
b) Calcula el óxido férrico obtenido a partir de 5 T de pirita. (2.18) **Sol: 2.497.913g**

63.- La hidracina (N_2H_4) y el peróxido de hidrógeno (H_2O_2) se usan juntos como combustible para cohetes. En la reacción entre ambos se producen N_2 y H_2O.
a) Formula y ajusta la reacción.
b) ¿cuánto peróxido de hidrogeno con el 90% de pureza debe mezclarse con cada gramo de hidracina. (2.20)
Sol: 2,36 g.

64.- Determina el grado de pureza de un mármol ($CaCO_3$) si al descomponerse 125 g del mismo se desprenden 20 litros de dióxido de carbono medidos a 15 ºC y 1 atm. (2.31) **Sol: 68%.**

65.- Al descomponer tres gramos de carburo de aluminio con agua caliente se recogen 1,25 l de metano a 25 ºC y 800 mmHg. Determina el grado de pureza del carburo de aluminio sabiendo que la reacción producida es: (2.36)

$$Al_4C_3 + H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + CH_4$$ **Sol: 81.6%.**

7.1 RENDIMIENTO DE LAS REACCIONES QUÍMICAS.

66.- Para Obtener bromobenceno, C_6H_6Br se mezcla benceno C_6H_6, con bromo Br_2, según la reacción:

$$C_6H_6 + Br_2 \rightarrow C_6H_5Br + HBr$$

a) Calcula la cantidad teórica de bromobenceno obtenida a partir de 30 g de benceno y un exceso de bromo.
b) Si solo se obtienen 56,7 g de bromobenceno, ¿cuál es el rendimiento porcentual de la reacción? (15.R7)
Sol: 60,35 g; 93,95%

67.- El óxido de titanio (IV), TiO_2, es una sustancia blanca, muy utilizada como pigmento en pinturas, que se produce por adicción sulfúrico sobre el mineral ilmenita ($FeTiO_3$):

$$FeTiO_3 + H_2SO_4 \rightarrow TiO_2 + FeSO_4 + H_2O$$

En un proceso determinado, se obtuvieron 734 kg de TiO_2 a partir de 1600 kg de $FeTiO_3$. ¿Cuál fue el rendimiento de la operación? (15.31) **Sol: 87,1 %.**

68.- Cuando 42,4 g de óxido de hierro (II) reaccionaron con un exceso de monóxido de carbono, se forman 28,9 g de hierro. La ecuación de la reacción es:

$$Fe_2O_3\ (s) + CO\ (g) \rightarrow Fe\ (s) + CO_2\ (g)$$

¿Cuál es el rendimiento porcentual de la reacción? (15.32) **Sol: 97,45%**

69.- Mediante la descomposición térmica de 40 kg de clorato de potasio del 98% de riqueza en $KClO_3$, se obtuvieron 15,6 kg de cloruro de potasio. Calcula el rendimiento de la reacción. (2.9) **Sol: 65,44%.**

70.- A partir de 100 g de $KClO_3$ se obtuvieron a 18 ºC y a la presión de 750 mmHg, 20 l de oxígeno. ¿Cuál fue el rendimiento de la reacción? (2.57) **Sol: 67,6%.**

$$KClO_3 \rightarrow KCl + O_2 \text{ (ajusta la reacción)}$$

71.- Para la obtención de bromobenceno se hacen reaccionar 250 cm^3 de benceno (d=0,89 g/cm^3) en exceso de bromo.

$$C_6H_6 + Br_2 \rightarrow C_6H_5Br + HBr$$

Determina el peso de bromobenceno obtenido si el rendimiento de la reacción es del 65 %. (2.56) **Sol: 291,10 g**

72.- El alcohol amílico se quema a través de la siguiente reacción:

$$C_2H_{11}OH + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

a) ¿Cuántos gramos de CO_2 se obtendrán por gramo de alcohol quemado?

b) ¿Cuántos moles de O_2 reaccionaran con un mol de alcohol?

c) ¿Cuántos litros de CO_2 se obtendrán en condiciones normales a partir de un mol de alcohol? ¿Y a la temperatura de 20ºC si el rendimiento es del 95%?(2.59) **Sol: 4,23g; 7,5 moles; 111,9 l; 114,1l.**

73.- La lanzadera espacial utiliza aluminio metálico y perclorato de amonio, NH_4ClO_4, como combustible sólido de sus cohetes reutilizables. La ecuación ajustada de la reacción es:

$$3\ Al\ (s) + 3\ NH_4ClO_4\ (s) \rightarrow Al_2O_3\ (s) + AlCl_3\ (s) + 3\ NO\ (g) + 6\ H_2O\ (g)$$

La mezcla de reacción contiene 5,75 g de Al y 7,32 g de NH_4ClO_4.

a) ¿Cuál es la masa teórica del cloruro de aluminio formado?

b) ¿Si se forman 1,87 g de $AlCl_3$, ¿cuál es el rendimiento de la reacción? (15.34) **Sol: 67,5%**

74.- La aspirina $C_9H_8O_4$, se produce a partir del ácido salicílico, $C_7H_6O_3$, y el anhídrido acético, $C_4H_6O_3$:

$$C_7H_6O_3 + C_4H_6O_3 \rightarrow C_9H_8O_4 + C_2H_4O_2$$

a) ¿Cuánto ácido salicílico se requiere para producir 100 kg de aspirina, suponiendo que todo el ácido salicílico se convierte en aspirina (Rendimiento 100%)?

b) ¿Cuál es el rendimiento de la reacción si se obtienen 182 kg de aspirina a partir de 185 kg de ácido salicílico y 125 kg de anhídrido acético? (15.35) **Sol: 76,67 kg; 75,4%**