



Aunque la fase local de Madrid son cuestiones tipo test y no se pide razonar la opción elegida ni se puede valorar el razonamiento realizado, en estas soluciones se intenta enlazar o aportar un razonamiento breve de cómo se opta por la opción correcta y cálculos numéricos cuando proceden. En el momento de escribir esto solo localizadas soluciones “oficiales” de fases 2016 y 2017 que solo indican la opción elegida sin ninguna aclaración. En la colección de Menargues y Latre las cuestiones se pueden ver resueltas en dos ficheros, se les pone a cada cuestión un identificador dentro de un bloque, y se citan como “O.Q.L. Madrid”. A veces son cuestiones que han salido en varias olimpiadas con variantes y la numeración de la opción correcta (a, b, c, d, e ...) no es la misma entre variantes y/o no hay las misma cantidad de opciones.

Se colocan aquí en orden cronológico inverso dando la referencia a Menargues y Latre, lo que la sitúa en un bloque, y aportando algún detalle adicional si se considera que se puede aportar.

CUESTIONES Y PROBLEMAS DE LAS OLIMPIADAS DE QUÍMICA I. CUESTIONES (Q1)

<http://www3.uji.es/~safont/olimpiada/material/q1.pdf>

CUESTIONES Y PROBLEMAS DE LAS OLIMPIADAS DE QUÍMICA II. CUESTIONES (Q2)

<http://www3.uji.es/~safont/olimpiada/material/q2.pdf>

Se aprovecha esa clasificación para situar las cuestiones y visualizar la frecuencia (cuando la tabla tenga datos de más años se puede plantear poner porcentajes). El año 2019 fue el año internacional de la tabla periódica y la frecuencia de preguntas es distinta al resto.

Bloque	2017	2018	2019
Q1.1.Mol y leyes ponderales	2	3	4
Q1.2.Gases	4	3	0
Q1.3.Disoluciones y propiedades coligativas	0	2	1
Q1.4.Reacciones químicas	2	3	2
Q1.5.Termoquímica y termodinámica	2	2	2
Q1.6.Cinética química	1	1	1
Q1.7.Equilibrio químico	3	2	0
Q1.8.Ácido-base	5	2	1
Q1.9.Precipitación y solubilidad	1	2	1
Q2.1.Electroquímica	5	1	0
Q2.2.Estructura atómica	3	3	1
Q2.3.Tabla periódica	1	2	11
Q2.4.Enlace y geometría molecular	1	2	6
Q2.5.Enlace químico y propiedades	3	3	5
Q2.6.Química orgánica	7	6	4
Q2.7.Química nuclear	0	3	1
Q2.8.Nomenclatura inorgánica	0	0	0

Madrid 2020 (se indican soluciones Madrid, pendiente completar)

1. Respuesta b). 8,64%.

$$\frac{2 \cdot 14}{20 \cdot 12 + 24 \cdot 1 + 2 \cdot 14 + 2 \cdot 16} = 0,0864$$

<https://www.webqc.org/molecular-weight-of-C20H24N2O2.html>

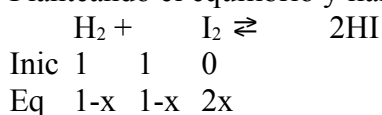
2. Respuesta b). Actividad radiactiva.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Curio_\(unidad\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Curio_(unidad))

3. Respuesta d). La energía libre adicional que han de alcanzar las moléculas para llegar al estado de transición.

4. Respuesta b). 0,79 M

Planteando el equilibrio y llamando x al n.º de moles de H₂ que han reaccionado en el equilibrio.





$$K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} \Rightarrow 56,6 = \frac{(2x/2)^2}{(1-x/2)^2} \Rightarrow \sqrt{56,6} = \frac{2x}{1-x} \Rightarrow x = \frac{\sqrt{56,6}}{2+\sqrt{56,6}} = 0,79 \text{ mol de gas}$$

La concentración del producto es $[HI]=n(HI)/V=2x/2=x=0,79 \text{ M}$

5. Respuesta b). El principio de incertidumbre de Heisenberg.

6. Respuesta c). Cd; $E_{\text{celda}} = 1,20 \text{ V}$

El ánodo se oxida, y como la plata tiene mayor potencial estándar de reducción, será el cátodo. $E_{\text{celda}}=E_{\text{cátodo}}-E_{\text{ánodo}}=0,80-(-0,40)=1,20 \text{ V}$

7. Respuesta d). $2Cs \rightarrow 2Cs^+ + 2e^-$ $Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$

Para la obtención de CsCl se deben obtener sus iones, lo que descarta opción c.

La opción a se descarta ya que no está ajustada en carga.

La opción b se descarta ya que el ion más estable de Cs no es Cs^{2+} .

8. Respuesta b). 1209 kJ

$$\frac{5 \text{ kg } H_2}{500 \text{ km}} \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \cdot \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} \cdot \frac{241,8 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } H_2} = 1209 \text{ kJ/km}$$

9. Respuesta c). Flúor y cloro gases. Bromo líquido. Yodo sólido.

10. Respuesta a). ^{133}Cs .

<https://www.bipm.org/en/CGPM/db/26/1/>

11. Respuesta a). $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Masa molar H_2O $16,00+2 \cdot 1,008=18,016 \text{ g/mol}$

$3,2/5=0,64$ debe ser igual que la masa de deshidratado/masa hidratado

Para a $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$: $(63,55+32,07+4 \cdot 16,00)/(63,55+32,07+4 \cdot 16,00+5 \cdot 18,016)=0,64$

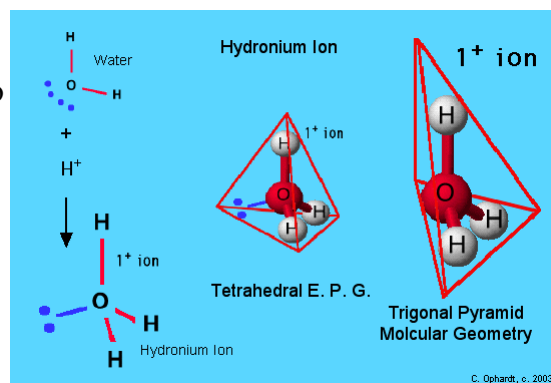
Para b $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$: $(55,85+3 \cdot 35,45)/(55,85+3 \cdot 35,45+6 \cdot 18,016)=0,60$

Para c $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$: $(24,31+32,07+4 \cdot 16,00)/(24,31+32,07+4 \cdot 16,00+7 \cdot 18,016)=0,49$

Para d $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$: $(2 \cdot 22,99+12,01+3 \cdot 16,00)/(2 \cdot 22,99+12,01+3 \cdot 16,00+10 \cdot 18,016)=0,37$

12. Respuesta d). Pirámide trigonal.

Si se realiza diagrama de Lewis el átomo de O está rodeado por 4 pares de electrones, tres enlazantes y uno no enlazante.



<http://chemistry.elmhurst.edu/vchembook/205trigpyramid.html>

13. Respuesta b). La longitud de onda de emisión es mayor que la de absorción.

Mayor longitud de onda implica menor frecuencia menor energía de la radiación emitida.

14. Respuesta b). II y III.

I es falsa ya que el ácido sulfúrico considerándolo fuerte en sus dos disociaciones es diprótico, por lo que 10 mL de disolución A aportan el doble de H_3O^+ que 10 mL de disolución C donde el hidróxido de sodio aporta solo un OH^- .

II es cierta ya que 10 mL de ácido acético ($\text{CH}_3\text{-COOH}$) y 20 mL de disolución C de hidróxido de sodio suponen un exceso de base y el pH será básico ($\text{pH}>7$).

III es cierta ya que 10 mL de ácido acético ($\text{CH}_3\text{-COOH}$) y 5 mL de disolución C no se neutralizarán, quedará una “reserva alcalina” (ion acetato) que neutralizará los H_3O^+ que se añada, y una “reserva ácida” (ácido acético) que neutralizará los OH^- que se añadan.

IV es falsa ya que 10 mL de ácido acético ($\text{CH}_3\text{-COOH}$) y 10 mL de disolución C de hidróxido de sodio sí se neutralizarán, y el pH será básico ($\text{pH}>7$) ya que el ion acetato es la base conjugada de un ácido débil, que producirá hidrólisis.



15. Respuesta b). 175 kJ/mol.

$$\Delta G^\circ = -RT \ln K_p = -0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \cdot \frac{101325 \text{ Pa}}{1 \text{ atm}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{10^3 \text{ L}} \cdot 298 \cdot \ln(2 \cdot 10^{-31}) = 175 \text{ kJ/mol}$$

16. Respuesta d). 8,0 M.

$$\frac{92/2 \text{ Etanol}}{100 \text{ L disolución}} \cdot \frac{800 \text{ g/L Etanol}}{12 \cdot 2 + 6 + 16 \text{ g/mol}} = 800 \text{ mol/100 L} = 8 \text{ M}$$

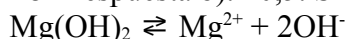
17. Respuesta d). Epóxido.

18. Respuesta a). Fe.

Ver diagrama de energía de enlace por nucleón.

https://en.wikipedia.org/wiki/Nuclear_binding_energy#/media/File:Binding_energy_curve_-_common_isotopes.svg

19. Respuesta b). 10,5. Similar a Menargues y Latre Q1.9.47.



exceso

s

2s

$$K_s = s \cdot (2s)^2 = 4s^3 \rightarrow s = \sqrt[3]{\frac{K_s}{4}} = \sqrt[3]{\frac{1,8 \cdot 10^{-11}}{4}} = 1,65 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 + \log(2s) = 14 + \log(2 \cdot 1,65 \cdot 10^{-4}) = 10,5$$

20. Respuesta b). 68 kg de CO₂.

Si determinar la fórmula del keroseno ni conocer la estequiometría de la reacción, sabemos que todo el C del CO₂ proviene del keroseno, del que conocemos su porcentaje de C.

$$21,6 \text{ kg} \cdot \frac{86 \text{ kg C}}{100 \text{ kg keroseno}} \cdot \frac{12 + 16 \cdot 2 \text{ kg CO}_2}{12 \text{ kg C}} = 68 \text{ kg CO}_2$$

21. Respuesta c). 656 nm.

La serie de Balmer supone que n=2. La transición menos energética supone el menor salto, que es hasta n=3. Los valores de h y c están en inicio enunciados: usando h=6,63·10⁻³⁴ Js y 3·10⁸ m/s se obtiene el valor 656 nm.

$$E = 2,18 \cdot 10^{-18} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) = 3,03 \cdot 10^{-19} \text{ J} \Rightarrow E = hf = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{6,626 \cdot 10^{-34} \cdot 2,998 \cdot 10^8}{3,03 \cdot 10^{-19}} = 6,53 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

22. Respuesta c). Enantioisomería.

23. Respuesta b). F₂ < O₂ < N₂. Similar a Menargues y Latre Q2.5.186.

Se puede citar la idea de orden de enlace, que se define como el número de pares de electrones que forman un enlace. Si el orden de enlace aumenta, la longitud del enlace decrece y la energía del enlace aumenta. Viendo los diagramas de Lewis se ve que N₂ tiene enlace triple, O₂ enlace doble, y F₂ enlace simple.

24. Respuesta b). De los colorantes.

25. Respuesta d). 3,28·10⁻²⁵.

$$s = 1,45 \cdot 10^{-4} \text{ g/L} \cdot (1 \text{ mol AuBr}_3 / (197 + 3 \cdot 79,9) \text{ g AuBr}_3) = 3,32 \cdot 10^{-7} \text{ M}$$



exceso

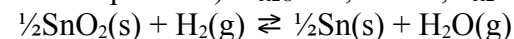
s

3s

$$K_s = s \cdot (3s)^3 = 27s^4 = 27 \cdot (3,32 \cdot 10^{-7})^4 = 3,28 \cdot 10^{-25}$$

26. Respuesta d). Amarillo.

27. Respuesta a). P_{H₂O} = 7,41 atm, n_{H₂} = 3,09 mol. Similar a Menargues y Latre Q1.7.108.



Se trata de una mezcla con solo dos componentes en gas por lo que la suma es la presión total y

$$\text{relacionando los datos que se dan podemos plantear } n(\text{H}_2) = \frac{P_{\text{H}_2} \cdot V}{RT} = \frac{(10 - P_{\text{H}_2\text{O}}) \cdot P_T}{RT}$$

$$\text{Para a y c, } n(\text{H}_2) = (10 - 7,41) \cdot 100 / (0,082 \cdot (273 + 750)) = 3,09 \text{ mol H}_2$$

$$\text{Para b y d, } n(\text{H}_2) = (10 - 2,59) \cdot 100 / (0,082 \cdot (273 + 750)) = 8,83 \text{ mol H}_2$$

28. Respuesta a). 2,39 μg.

$$m = m_0 \cdot 2^{\frac{-t}{T_{1/2}}} \Rightarrow m = 3 \cdot 0,89 \cdot 2^{\frac{-22}{138,4}} = 2,39 \mu\text{g}$$



29. Respuesta c). I y III son ciertas.

I es falsa porque para tener carácter reductor se debería oxidar, y el bromo se reduce pasando a Br⁻.

30. Respuesta c). Molaridad.

Al variar la temperatura varía el volumen por dilatación, por lo que afecta a la molaridad, pero no al porcentaje en masa ni fracción molar que están expresados en función de cantidades.

31. Respuesta c). 2.

Se habla “del reactivo” por lo que se puede asumir que es único, y el orden parcial es el mismo que el total, y podemos plantear $v=k[A]^{\alpha}$. Según la ecuación de Arrhenius $k=A \cdot e^{\frac{-E_a}{RT}}$

Llamamos 1 a situación a 25 °C, y 2 a situación a 50 °C, en la que velocidad es la mitad

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{A \cdot e^{\frac{-E_a}{RT_1}} \cdot [A]_1^{\alpha}}{A \cdot e^{\frac{-E_a}{RT_2}} \cdot [A]_2^{\alpha}} \Rightarrow 1 = e^{\frac{-T_2}{T_1}} \cdot \frac{1^{\alpha}}{(1/2)^{\alpha}} \Rightarrow 1 = e^{\frac{-(273+50)}{(273+25)}} \cdot 2^{\alpha} \Rightarrow 1 = 0,338 \cdot 2^{\alpha} \Rightarrow 2^{\alpha} \approx 3 \Rightarrow \alpha \approx 1,6$$

32. Respuesta b). Ciclohexeno y 1-hexeno.

(Enunciado usa nomenclatura IUPAC-1979, no IUPAC-1993, sería hex-1-eno).

Elegimos b ya que ciclohexeno (C₆H₁₀) y hex-1-eno (C₆H₁₂) no tienen misma fórmula molecular.

Descartamos a ya que propan-1-ol y metoxietano CH₃-CH₂-CH₂OH y CH₃-O-CH₂-CH₃ son isómeros (C₃H₈O) de función.

Descartamos c ya que ciclohexeno y hex-2-ino sí son isómeros (C₆H₁₀).

Descartamos d ya que pentanamida y 2-aminociclopentanol sí son isómeros (C₅H₁₁NO).

33. Respuesta b). 76 %.

Se debería obtener 1 mol de producto acetona por cada mol de reactivo isopropanol.

$$\eta = \frac{\frac{5,8 \text{ g}}{3 \cdot 12 + 6 \cdot 1 + 16 \text{ g C}_3\text{H}_6\text{O}}}{\frac{10 \cdot 0,786 \text{ g}}{3 \cdot 12 + 8 \cdot 1 + 16 \text{ g C}_3\text{H}_8\text{O}}} = 0,76$$

34. Respuesta c). 1,0 · 10⁻⁷ M.

35. Respuesta c). En 0,1 L de una disolución de etanol disuelto en agua a 0,1 M.

En a tenemos (10/55,85) · 26 · N_A = 4,66 · N_A

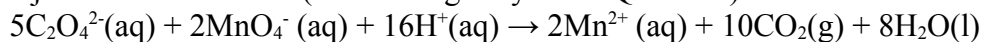
En b tenemos (1 · 10/0,082 · (273+25)) · 8 · 2 · N_A = 6,55 · N_A

En c tenemos (consideramos todo el volumen asociado al agua sin considerar el del etanol C₃H₆O) ((100/18) · 8 · 2 + 0,1 · 0,1 · (12 · 3 + 6 + 8)) · N_A = 89,39 · N_A

En d tenemos 25 · 10⁻³ · (13 · 2 + (16 + 4 · 8) · 3) · N_A = 4,25 · N_A

36. Respuesta d). 1,28 %.

Ajustamos la reacción (ver Menargues y Latre Q1.1.238)



$$\frac{8 \cdot 10^{-3} \text{ L} \cdot \frac{0,0049 \text{ mol MnO}_4^{-}}{1 \text{ L}} \cdot \frac{5 \text{ mol C}_2\text{O}_4^{2-}}{2 \text{ mol MnO}_4^{-}} \cdot \frac{1 \text{ mol Ca}}{1 \text{ mol C}_2\text{O}_4^{2-}} \cdot \frac{40,08 \text{ g Ca}}{1 \text{ mol Ca}} \cdot \frac{50 \text{ total}}{5 \text{ alícuota}}}{3,0615 \text{ g muestra}} = 1,28 \%$$

37. Respuesta d). Te(etanol) > Te(dimetiléter) > Te(propano).

La temperatura de ebullición deben de las fuerzas intermoleculares.

En el etanol existe enlace de hidrógeno y la temperatura será la mayor.

En el dimetiléter es una molécula con mayor polaridad y de mayor masa molecular

(12 · 2 + 16 + 6 · 1 = 46 g/mol) que el propano (12 · 3 + 8 · 1 = 44 g/mol)

38. Respuesta d). (3,3,-2, 1/2)

Los números son n, l, m y s, y los valores posibles de l son hasta n-1, por lo que si n=3, l no puede tener como valor 3.

39. Respuesta c). Li²⁺ > H > Li.

Li²⁺ vs H: son isoelectrónicos, pero la mayor carga en núcleo de Li²⁺ hace que tenga radio menor y por tanto mayor energía de ionización.

H vs Li: H está en periodo 1 y Li en periodo 2, el electrón más externo está en un orbital mayor, el



radio del Li es mayor, y su energía de ionización es menor.

40. Respuesta b). El ADN es una proteína.

Madrid 2019

1. Respuesta a). Ocho. Menargues y Latre. Q2.3.305.

2. Respuesta b). El escandio. Menargues y Latre. Q2.3.306.

3. Respuesta c). Un elemento que se emplea en la fabricación de semiconductores. Menargues y Latre. Q2.3.308.

4. Respuesta b). Platino, wolframio y vanadio. Menargues y Latre. Q2.3.307.

5. Respuesta d). Lavoisier no descubrió ningún elemento químico. Menargues y Latre. Q2.3.309.

6. Respuesta a). Los Joliot-Curie descubrieron la radiactividad artificial y Perey descubrió el francio. Menargues y Latre. Q2.3.310.

7. Respuesta d). Tecnecio. Menargues y Latre. Q2.3.311.

8. Respuesta d). Americio. Menargues y Latre. Q2.3.313.

9. Respuesta b). Forma especies moleculares (como los boranos) en las que los átomos de boro tienen deficiencia electrónica. Menargues y Latre. Q2.3.312.

10. Respuesta d). Uranio. Menargues y Latre. Q2.3.314.

11. Respuesta a). La pila eléctrica. Menargues y Latre. Q2.3.315.

12. Respuesta b). $2,71 \text{ g/cm}^3$. Menargues y Latre. Q2.5.439.

13. Respuesta c). Es el elemento con mayor punto de ebullición. Menargues y Latre. Q2.5.443.

14. Respuesta b). sp^2 . Menargues y Latre. Q2.4.334.

15. Respuesta a). 1,95 g. Menargues y Latre. Q2.4.286.

16. Respuesta c). Bipirámide trigonal. Menargues y Latre. Q2.4.336.

17. Respuesta c). NF_3 . Menargues y Latre. Q2.5.440.

18. Respuesta c). El neutrón. Menargues y Latre. Q2.2.499.

19. Respuesta c). 15,9 mg. Menargues y Latre. Q2.7.27.

20. Respuesta a). sp^3 . Menargues y Latre. Q2.4.338.

21. Respuesta c). Un éster de ácido graso. Menargues y Latre. Q2.6.249.

22. Respuesta b). $117,8 \text{ h}^{-1}$. Menargues y Latre. Q1.6.206.

23. Respuesta c). Participa en el transporte de oxígeno en el organismo. Menargues y Latre. Q2.6.246.

24. Respuesta d). Es la unidad de la cantidad de sustancia. Menargues y Latre. Q1.1.132.

25. Respuesta a). Un transportador activado de grupos fosforilo. Menargues y Latre. Q2.6.247.

26. Respuesta c). Determinar la masa molecular de una sustancia química. Menargues y Latre. Q1.1.301.

27. Respuesta c). Polímeros. Menargues y Latre. Q2.5.441.

28. Respuesta b). $69,7 \text{ kJ/mol}$. Menargues y Latre. Q1.5.411.

29. Respuesta c). Tres. Menargues y Latre. Q2.6.248.

30. Respuesta b). La citosina y la guanina. Menargues y Latre. Q2.5.442.

31. Respuesta a). Es un ácido de Lewis. Menargues y Latre. Q2.4.335.

32. Respuesta b). La curva presenta dos puntos de inflexión. Menargues y Latre. Q1.9.134.

33. Respuesta d). 5,82% indicada en soluciones Madrid, en Menargues y Latre se indica que valor correcto es 59,2% y que ninguna solución es correcta. Menargues y Latre. Q1.4.285.

34. Respuesta c). Solo son ciertas las afirmaciones B y C. Menargues y Latre. Q2.4.337.

35. Respuesta b). 100 mL $[\text{CH}_3\text{COOH}] 0,1\text{M}$ + 50 mL $[\text{NaOH}] 0,1\text{M}$. Menargues y Latre. Q1.8.337.

36. Respuesta c). El mol. Menargues y Latre. Q1.1.298.

37. Respuesta d). Mn_2O_7 . Menargues y Latre. Q1.1.300.

38. Respuesta b). 2,59 mg P/kg. (en soluciones Madrid se indica la b). Menargues y Latre. Q1.3.276.

39. Respuesta b). $14,2 \text{ kJ/mol}$. Menargues y Latre. Q1.5.410.

40. Respuesta d). 6,36 %. Menargues y Latre. Q1.4.287.

Madrid 2018

1. Respuesta c). KAlSi_3O_8 . Menargues y Latre. Q1.1.279.



<https://es.wikipedia.org/wiki/Ortoclasa>

<https://www.webqc.org/mcalc.php>

<https://www.webqc.org/molecular-weight-of-KAlSi3O8.html>

2. Respuesta c). Estaño. Menargues y Latre. Q2.3.269.

Carbono 2 estables, Silicio 2 estables, Germanio 5 estables, Estaño 10 estables

<https://ptable.com/#Is%C3%B3topos>

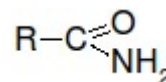
3. Respuesta a). 25 %. Mengargues y Latre. Q1.4.263.

$2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$ Proporción de aluminio en mezcla de reactivos:

$2 \cdot 27 / (2 \cdot 27 + 2 \cdot 55,8 + 3 \cdot 16) = 25\%$

4. Respuesta b). Reacción de oxidación. Menargues y Latre. Q2.6.227. El paso de alcoholes secundarios a cetonas es una oxidación.

5. Respuesta b). 12,2. Menargues y Latre. Q2.1.311.



6. Respuesta a). CONH_2 . Menargues y Latre. Q2.6.11. Amida es

7. Respuesta b). Mayor que 7. Menargues y Latre. Q1.8.120.

8. Respuesta c). $48,9 \text{ kcal mol}^{-1}$. Menargues y Latre. Q2.2.469.

9. Respuesta c). Acetileno. Mengargues y Latre. Q1.4.95

$\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca(OH)}_2$ (aparece en EvAU Madrid 2008-Junio-1B)

10. Respuesta d). $49,5 \text{ kJ}$. Mengargues y Latre. Q1.5.396

11. Respuesta c). Oganésón. Menargues y Latre. Q2.3.268.

<https://www.fundeu.es/noticia/rac-rae-rseq-y-fundeu-acuerdan-los-nombres-en-espanol-de-los-nuevo-elementos-quimicos/>

<https://analesdequimica.es/com/112-4/1124-cartaeditor3.pdf>

12. Respuesta d). Red polimérica. Menargues y Latre. Q2.5.72.

13. Respuesta b) 24,2%. Menargues y Latre. Q1.1.278

14. Respuesta d). En el modelo atómico de Bohr, la velocidad de los electrones es inversamente proporcional al número n. Menargues y Latre. Q2.2.470

15. Respuesta e). Disminuye, aumenta, disminuye, aumenta. Menargues y Latre. Q1.3.153

16. Respuesta b). Plano cuadrada. Menargues y Latre. Q2.4.278

17. Respuesta b). Agua y trifluoruro de fósforo. Menargues y Latre. Q2.4.95

18. Respuesta a). Dodecilsulfato de sodio, pirofosfato de sodio, polietoxiamidas, estilbeno, limoneno. Menargues y Latre. Q2.6.226

19. Respuesta c). 10. Menargues y Latre. Q2.6.228

20. Respuesta c). $30 \text{ }^\circ\text{C}$. Menargues y Latre. Q1.5.397

21. Respuesta b). En oxígeno-18. Menargues y Latre. Q2.7.24

22. Respuesta c). Argón. Menargues y Latre. Q1.2.233

23. Respuesta b) Al_2O_3 . Menargues y Latre. Q1.1.280

24. Respuesta c). CO. Menargues y Latre. Q2.5.131

25. Respuesta d). 3. Menargues y Latre. Q1.2.48

26. Respuesta b). 0,050 M. Menargues y Latre. Q1.4.162

27. Respuesta b). Usar magnesio en polvo y 25 mL de disolución de ácido 1 M a $30 \text{ }^\circ\text{C}$. Menargues y Latre. Q1.6.135

28. Respuesta a). $1,2 \cdot 10^{-4} \text{ años}^{-1}$. Menargues y Latre. Q2.7.23

29. Respuesta b). $1,20 \text{ g L}^{-1}$ de yoduro y $0,42 \text{ g L}^{-1}$ de cloruro. Menargues y Latre. Q1.9.120

30. Respuesta c). La solubilidad aumenta porque el pH disminuye. Menargues y Latre. Q1.9.57

31. Respuesta c). $2,79 \text{ atm}^6$. Menargues y Latre. Q1.7.115

32. Respuesta c). El cambio de pH que se producirá si se añaden 5 mL de una disolución 0,1 M de NaOH será el mismo que si se añade 1 mL de disolución de NaOH 0,5 M. Menargues y Latre. Q1.8.319

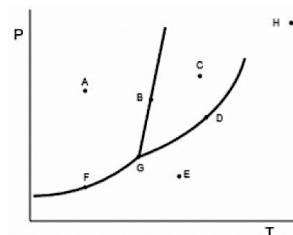
33. Respuesta d). 2. Menargues y Latre. Q2.5.356

34. Respuesta b). Decano, undecano, dodecano, tridecano y pentadecano. Menargues y Latre. Q2.6.229



35. Respuesta d). Xenón. Menargues y Latre. Q1.2.232
36. Respuesta a). La concentración de As es inferior al CMA. Menargues y Latre. Q1.3.261
37. Respuesta a). $C_{17}H_{19}N_3O_3S$. Menargues y Latre. Q2.6.230
38. Respuesta d). No es posible obtener dicha disolución. Menargues y Latre. Q1.7.347
39. Respuesta c). A: Sólido, C: Líquido, E: Gas. Menargues y Latre.
Q1.3.262

En enunciado de fase local Madrid 2018 conseguido escaneado no aparece el diagrama, que sí está en soluciones Menargues y Latre



40. Respuesta c). 24,3 pm. Menargues y Latre. Q2.2.471

Madrid 2017

1. Respuesta d). $C_{27}H_{46}O$. Menargues y Latre. Q2.6.190.

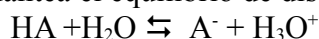
Se trata de contar carbonos, oxígenos e hidrógenos en la fórmula esquelética.

2. Respuesta a). Sulfato de potasio. Menargues y Latre. Q1.1.253.

Se hace el cálculo de composición centesimal con masas atómicas que son datos en tabla inicial y conociendo fórmulas. Se puede comprobar con <https://www.webqc.org/molecular-weight-of-K2SO4.html>

3. Respuesta b). 2Ka. Menargues y Latre. Q1.8.289.

Se plantea el equilibrio de disociación.



Inicial c_0 exc 0 0

Equ. c_0-x exc x x

$$pK_a = -\log_{10}(x^2/(c_0-x))$$

$$pH = -\log_{10}(x)$$

Si $pH = pK_a$, igualando: $x^2/(c_0-x) = x \rightarrow x = c_0 - x \rightarrow c_0 = 2x$

Dado que $pK_a = pH = -\log_{10}(x) \rightarrow K_a = x$

Por lo tanto $c_0 = 2 \cdot K_a$

4. Respuesta c). El Cl_2 puede oxidar al Br^- . Menargues y Latre. Q2.1.288.

No se dan potenciales estándar de reducción, pero se puede razonar. En a, b y c se indica “puede oxidar”, lo que implica que es el oxidante y se reduce. Eso descarta opciones a y b, ya que los aniones Cl^- y Br^- no se pueden reducir más. En c y d el Cl_2 sí se puede reducir, y se descarta d ya que el Br^- no se puede reducir.

5. Respuesta d). K_c . Menargues y Latre. Q1.7.314.

El equilibrio solo depende de la constante de equilibrio, no de la cantidad de moles ni del volumen del recipiente.

6. Respuesta b). Estereoquímica. Menargues y Latre. Q2.6.194.

Los enantiómeros son un tipo de isómeros ópticos, que a su vez son un tipo de isómeros espaciales o esteroisómeros.

7. Respuesta d). Por reacción con agua en presencia de un ácido. Menargues y Latre. Q2.6.189.

Se trata de una reacción de adición, hidratación de alquenos.

8. Respuesta b). De segundo orden. Menargues y Latre. Q1.6.173.

Si la gráfica $\log(v)$ vs $\log([A])$ es una línea recta de pendiente $(7-1)/3=2$, la ecuación de velocidad es $v = k \cdot [A]^2$, ya que $\log(v) = 2 \cdot \log([A]) + \log(k)$

9. Respuesta d). $M_{at}(A) = 2M_{at}(B)$. Menargues y Latre. Q1.1.28.

$0,4 = M_A / (M_A + 3M_B) \rightarrow$ Dividimos por M_A en numerador y denominador

$$1 + 3M_B/M_A = 1/0,4 \rightarrow M_B/M_A = (1/3) \cdot (1/0,4 - 1) = 1/2 \rightarrow M_A = 2 \cdot M_B$$

10. Respuesta a). Benceno. Menargues y Latre. Q2.6.192.

https://es.wikipedia.org/wiki/Benceno#Introducci%C3%B3n_hist%C3%B3rica

11. Respuesta a). 4. Menargues y Latre. Q2.1.287.

Celda cúbica centrada en caras son 4 átomos por celda unidad: $6/2$ átomos (en el centro de las caras) y $8/8$ átomo (en los vértices). https://es.wikipedia.org/wiki/Redes_de_Bravais#Base_at



%C3%B3mica

- 12.** Respuesta b). 71,9 kcal mol⁻¹. Menargues y Latre. Q2.2.436.
 $E=h\cdot f=6,626\cdot 10^{-34}\cdot 7,5\cdot 10^8\cdot 10^6=4,969725\cdot 10^{-13}$ J/fotón
 $4,969725\cdot 10^{-13}\cdot 6,022\cdot 10^{23}=2,992768395\cdot 10^5$ J/mol= $2,992768395\cdot 10^2$ kJ/mol =71,6 kJ/mol
- 13.** Respuesta d). 6563 Å. Menargues y Latre. Q2.2.437.
 $1/\lambda=109678(1/2^2-1/3^2)=1,5233\cdot 10^4 \rightarrow \lambda=6,565\cdot 10^{-5}$ cm = $6,565\cdot 10^{-7}$ m
- 14.** Respuesta d). $U_r(\text{CaO}) > U_r(\text{MgCl}_2) > U_r(\text{NaF}) > U_r(\text{KF})$. Menargues y Latre. Q2.5.369.
Se trata de razonar con la ecuación de Born Landé. En CaO será la mayor, ya que ambos iones tienen carga 2, seguida de MgCl₂ donde un ion tiene carga 2. Entre NaF y KF, será mayor en NaF ya que el radio del sodio es menor que del potasio.
- 15.** Respuesta a). 1,35 L. Menargues y Latre. Q1.4.244.
 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
2,5 g suponen $2,5/(12\cdot 4+6)=4,63\cdot 10^{-2}$ mol but-1,3-dieno, que según la estequiometría suponen el doble número de moles de H₂. Usando la ley de gases ideales $V=2\cdot 4,63\cdot 10^{-2}\cdot 0,082\cdot (273+20)/(1250/760)=1,35$ L
Como el gas comercial tiene un 90% de H₂, el volumen necesario es $1,35/0,9=1,5$ L
- 16.** Respuesta b). $\text{CO}_2 > \text{SO}_3 > \text{SO}_4^{2-} > \text{SO}^{2-}$. Menargues y Latre. Q2.4.110
En CO₂ son 180° (lineal), en SO₃ son 120° (triangular plana), en SO₃²⁻ son 109,5° (es piramidal triangular), y en SO₄²⁻ es 105° (tetraédrica).
- 17.** Respuesta a). 10,7. Menargues y Latre. Q1.8.286.
- 18.** Respuesta d). 6,1 mL. Menargues y Latre. Q1.8.287.
- 19.** Respuesta d). 24 °C. Menargues y Latre. Q1.5.363.
- 20.** Respuesta a). 267400 Pa. Menargues y Latre. Q1.5.364.
- 21.** Respuesta b). Cl₂. Menargues y Latre. Q1.2.36.
- 22.** Respuesta a). 390 g. Menargues y Latre. Q1.9.109.
- 23.** Respuesta b). ⁸⁰₃₅Br. Menargues y Latre. Q2.2.131.
- 24.** Respuesta c). El orden de mayor a menor poder reductor de los metales estudiados es: $M_2 > M_3 > M_1 > M_4$. Menargues y Latre. Q2.1.286.
- 25.** Respuesta c). Aumentan las fuerzas de van der Waals. Menargues y Latre. Q2.5.52.
- 26.** Respuesta d). Todas las anteriores. Menargues y Latre. Q2.6.191.
- 27.** Respuesta d). R-C(O)-NHR. Menargues y Latre. Q2.6.193.
- 28.** Respuesta a). 1,3-Butadien-2-ol. Menargues y Latre. Q2.6.142.
- 29.** Respuesta d). Ácido acético 0,01 M. Menargues y Latre. Q1.8.290.
- 30.** Respuesta a). El mercurio es un metal líquido al tener un enlace metálico débil por la contracción relativista de orbitales. Menargues y Latre. Q2.5.368.
- 31.** Respuesta c). CH₃CHO. Menargues y Latre. Q1.8.288.
- 32.** Respuesta d). 15 g. Menargues y Latre. Q1.4.243.
- 33.** Respuesta d). $v_{\text{Met}}/v_{\text{Et}} = 1,37$. Menargues y Latre. Q1.2.223.
- 34.** Respuesta c). 9,45 M. Menargues y Latre. Q1.2.239.
- 35.** Respuesta b). El O es el que tiene mayor energía de ionización. Menargues y Latre. Q2.3.241.
- 36.** Respuesta c). III. Hay menos choques entre moléculas que si estuvieran en el mismo recipiente a 2 atm. Menargues y Latre. Q1.2.214.
- 37.** Respuesta b). 47. Menargues y Latre. Q2.1.287.
- 38.** Respuesta a). Aumentar la presión. Menargues y Latre. Q1.7.312.
- 39.** Respuesta a). -14,7 kJ mol⁻¹. Menargues y Latre. Q1.7.313.
- 40.** Respuesta c). 2,5 pm. Menargues y Latre. Q2.1.287.