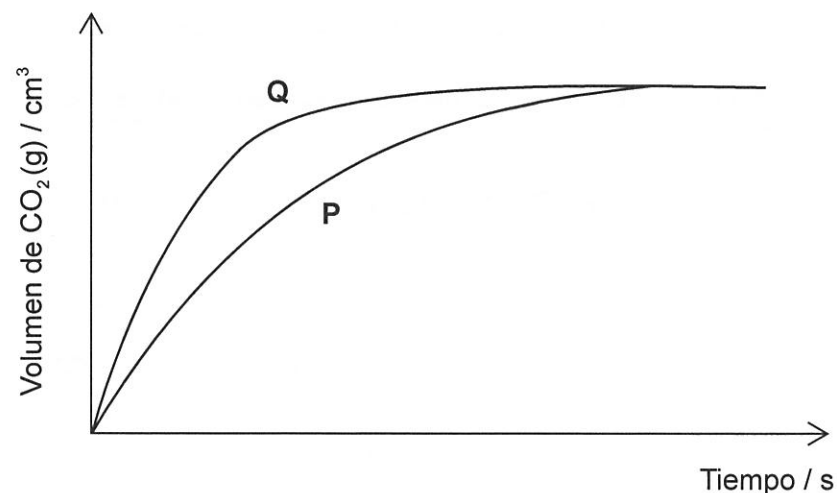


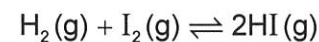
18. Se añaden 100 cm^3 de una solución de ácido clorhídrico $1,00\text{ mol dm}^{-3}$ a $2,00\text{ g}$ de trozos pequeños de carbonato de calcio a 20°C . Se hace un gráfico con el volumen de dióxido de carbono producido en función del tiempo para dar la curva P.



¿Qué cambio producirá la curva Q, dado que el carbonato de calcio es siempre el reactivo limitante?

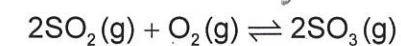
- A. Aumentando el volumen de ácido clorhídrico a 200 cm^3
☒ B. Aumentando la masa de carbonato de calcio a $4,00\text{ g}$
 C. Aumentando la concentración de ácido clorhídrico a $2,00\text{ mol dm}^{-3}$
 D. Reemplazando los $2,00\text{ g}$ de trozos pequeños de carbonato de calcio por $2,00\text{ g}$ de trozos más grandes de carbonato de calcio

19. ¿Cuál es la expresión de la constante de equilibrio, K_c , para la formación de yoduro de hidrógeno a partir de sus elementos?



- ☒ A. $K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2] \times [\text{I}_2]}$
 B. $K_c = \frac{[2\text{HI}]}{[\text{H}_2] + [\text{I}_2]}$
 C. $K_c = \frac{2[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2] + [\text{I}_2]}$
 D. $K_c = \frac{[2\text{HI}]}{[\text{H}_2] \times [\text{I}_2]}$

20. ¿Qué combinación de temperatura y presión producirá mayor rendimiento de trióxido de azufre?



$$\Delta H = -196\text{ kJ}$$

	Temperatura	Presión
A.	alta	baja
<input checked="" type="radio"/> B.	baja	alta
C.	alta	alta
D.	baja	baja

21. ¿Qué especie **no puede** actuar como ácido de Lewis?

- A. BF_3
 B. AlCl_3
☒ C. CCl_4
 D. H^+

22. Se añaden $10,0\text{ cm}^3$ de una solución de un ácido fuerte de pH 3 a un frasco volumétrico y se lleva el volumen total a $1,00\text{ dm}^3$ con agua destilada. La solución resultante se mezcla completamente.

¿Cuál es el pH de la solución diluida?

- A. 1
 B. 2
 C. 4
☒ D. 5

Handwritten calculations:

$$[\text{H}^+] = 10^{-3} = \frac{10^{-3} \text{ mol}}{10^{-3} \text{ dm}^3} = 1 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$10,0 \text{ cm}^3 \rightarrow 10^{-3} \text{ dm}^3$$

$$1 \times 10^{-3} \text{ dm}^3 \rightarrow 1 \text{ dm}^3$$

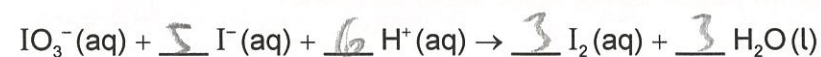
$$[\text{H}^+] = 10^{-5} = 1 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(1 \times 10^{-5}) = 5$$

23. ¿Cuáles son los estados de oxidación de cada elemento en el K_2CrO_4 ?

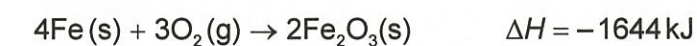
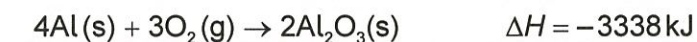
	Potasio	Cromo	Oxígeno
A.	+1	+6	-2
B.	-1	+6	-2
C.	+1	-6	+2
D.	-1	-6	+2

24. ¿Cuál es el coeficiente para el I^- cuando la siguiente ecuación se ajusta utilizando los números enteros más pequeños posibles?

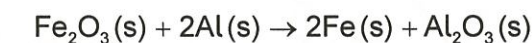


- A. 1
B. 2
C. 3
D. 5

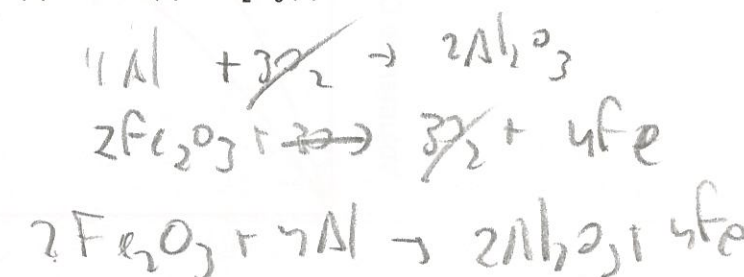
15. Cuando cuatro moles de aluminio y cuatro moles de hierro se combinan con oxígeno para formar sus óxidos, las variaciones de entalpía son -3338 kJ y -1644 kJ respectivamente.



¿Cuál es la variación de entalpía, en kJ, para la reducción de un mol de óxido de hierro(III) por acción del aluminio?



- A. +1694
B. +847
C. -847
D. -1694



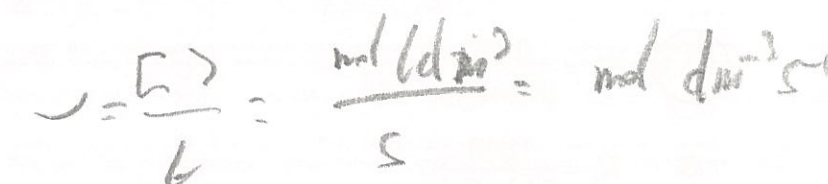
16. ¿Qué variaciones de entalpía se pueden calcular usando **solo** datos de entalpías de enlace?

- I. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$
II. $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g)$
III. $CH_4(g) + Cl_2(g) \rightarrow CH_3Cl(g) + HCl(g)$

- A. Solo I y II
B. Solo I y III
C. Solo II y III
D. I, II y III

17. ¿Cuál es una unidad correcta para expresar la velocidad de una reacción?





- A. $\text{mol dm}^{-3} \text{s}^{-1}$
B. $\text{mol dm}^{-3} \text{s}$
C. mols
D. $\text{mol}^{-1} \text{dm}^3 \text{s}^{-1}$



11. ¿Qué combinación de forma y ángulo de enlace describe mejor la molécula de dióxido de azufre, SO_2 ?

	Forma	Ángulo de enlace
A.	lineal	180°
B.	tetraédrica	105°
<input checked="" type="radio"/> C.	curvada (en forma de v)	119°
D.	trigonal plana	120°

12. ¿Qué enunciado es correcto sobre la longitud de los enlaces carbono-oxígeno?

- ☒ A. La longitud de los enlaces C–O en el ácido propanoico, $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$, es igual. 
- ☒ B. La longitud del enlace C–O en el dióxido de carbono, CO_2 , es mayor que la longitud del enlace C–O en el metanol, CH_3OH . 
- ☒ C. La longitud del enlace C–O en el dióxido de carbono, CO_2 , es mayor que la longitud del enlace C–O en el monóxido de carbono, CO . 
- ☒ D. La longitud de los enlaces C–O en el etanoato de etilo, $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$, es igual. 

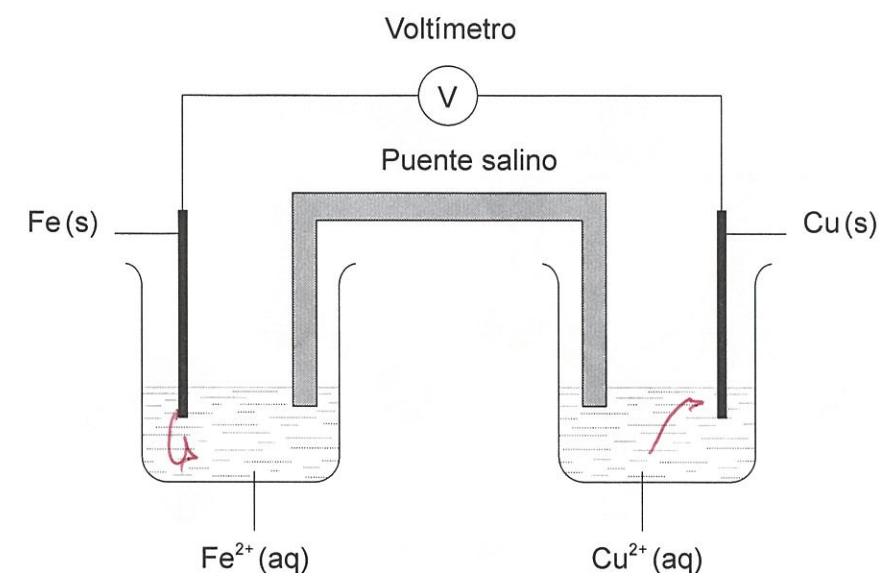
13. ¿Qué compuesto tiene enlaces de hidrógeno entre sus moléculas?

- A. CH_3COCH_3
- B. CH_3CHO
- C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{F}$
- ☒ D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$

14. ¿Qué combinación es correcta para la variación de entalpía estándar de neutralización?

	Proceso	Signo de ΔH^\ominus
<input checked="" type="radio"/> A.	exotérmico	negativo
B.	exotérmico	positivo
C.	endotérmico	negativo
D.	endotérmico	positivo

25. Se construye una pila voltaica conectando una semipila de cobre, $\text{Cu(s)}|\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$, a una semipila de hierro, $\text{Fe(s)}|\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$.

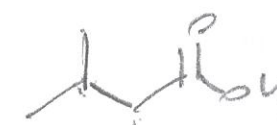


¿Qué combinación identifica correctamente el electrodo positivo y la especie que se oxida?

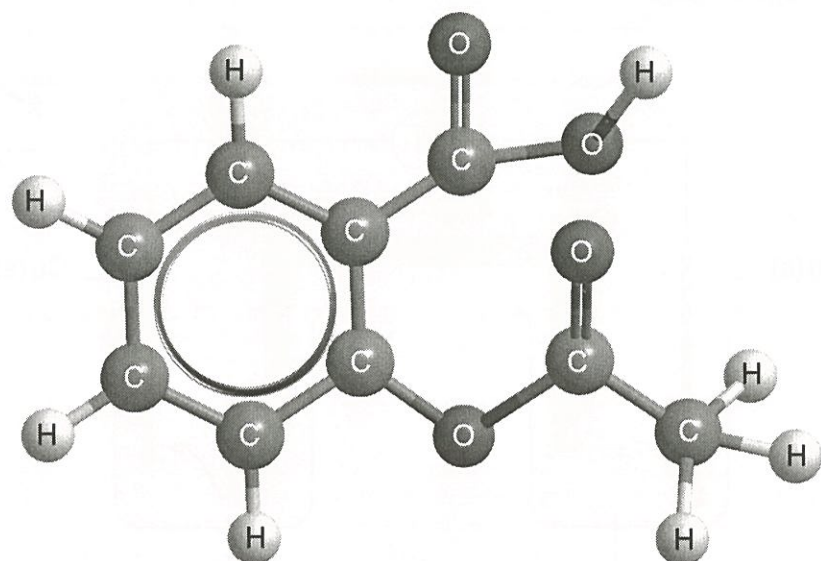
	Electrodo positivo	Especie que se oxida
<input checked="" type="radio"/> A.	cobre	hierro
B.	cobre	iones de cobre(II)
C.	hierro	cobre
D.	hierro	iones de cobre(II)

26. Aplicando las normas de la IUPAC, ¿cuál es el nombre de $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{COOH}$?

- A. Ácido 2,3-dimetilpropanoico
- B. Ácido pentanoico
- ☒ C. Ácido 3-metilbutanoico
- D. Ácido 2-metilbutanoico



27. ¿Cuál de los siguientes grupos funcionales están presentes en la aspirina?



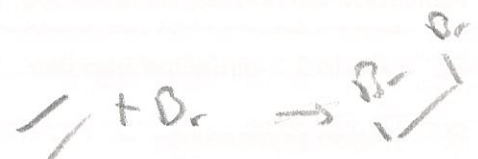
Aspirina

- A. Hidroxilo (alcohol) y éster
- ☒ B. Carboxilo (ácido carboxílico) y éster
- C. Carboxilo (ácido carboxílico) y carbonilo (cetona)
- D. Hidroxilo (alcohol) y carbonilo (cetona)

28. ¿Qué enunciados son correctos para la reacción de eteno con bromo en ausencia de luz ultravioleta?

- I. Es una reacción de adición.
- II. El producto orgánico es incoloro.
- III. El producto orgánico es saturado.

- A. Solo I y II
- B. Solo I y III
- C. Solo II y III
- ☒ D. I, II y III

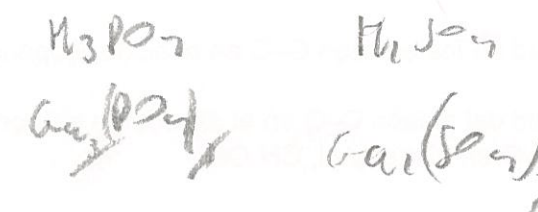


8. ¿Qué combinación de propiedades describe mejor al óxido de sodio, Na₂O?

	Naturaleza del enlace	Comportamiento ácido o básico
A.	covalente	ácido
<input checked="" type="radio"/> B.	iónico	básico
C.	covalente	básico
D.	iónico	ácido

9. La fórmula del fosfato de galio es GaPO₄. ¿Cuál es la fórmula correcta del sulfato de galio?

- A. GaSO₄
- B. GaS
- ☒ C. Ga₂(SO₄)₃
- D. Ga₂S₃



10. ¿Qué especies contienen un enlace covalente dativo (coordinado)?

- I. Monóxido de carbono, CO
- II. Amoníaco, NH₃
- III. Ion oxonio, H₃O⁺

- A. Solo I y II
- ☒ B. Solo I y III
- C. Solo II y III
- D. I, II y III



4. Un gas de masa molar (M) de 44 g mol^{-1} ocupa un volumen de $2,00 \times 10^3 \text{ cm}^3$ a una presión de $1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$ y una temperatura de 25°C . ¿Qué expresión es correcta para calcular la masa del gas, en g? ($R = 8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)

- A. $\frac{44 \times 1,01 \times 10^5 \times 2,00 \times 10^{-3}}{8,31 \times 298}$
- B. $\frac{44 \times 1,01 \times 10^5 \times 2,00 \times 10^3}{8,31 \times 25}$
- C. $\frac{1,01 \times 10^5 \times 2,00 \times 10^{-3}}{44 \times 8,31 \times 298}$
- D. $\frac{44 \times 1,01 \times 10^5 \times 2,00 \times 10^3}{8,31 \times 298}$

$$p \cdot V = nRT = \frac{m}{M} RT$$

$$m = \frac{p \cdot V \cdot M}{RT}$$

5. ¿Qué enunciado es correcto para el ion ${}^9_4\text{Be}^{2+}$?

- A. El ion contiene 15 partículas subatómicas en el núcleo.
- B. El ion contiene más protones que neutrones en el núcleo.
- C. La distribución electrónica del ion es 2,2.
- D. La mayor parte del volumen total del ion es espacio vacío.

6. ¿Qué ion sufrirá mayor deflexión en un espectrómetro de masas?

- A. ${}^{16}\text{O}^+$
- B. ${}^{16}\text{O}^{2+}$
- C. ${}^{18}\text{O}^+$
- D. ${}^{18}\text{O}^{2+}$

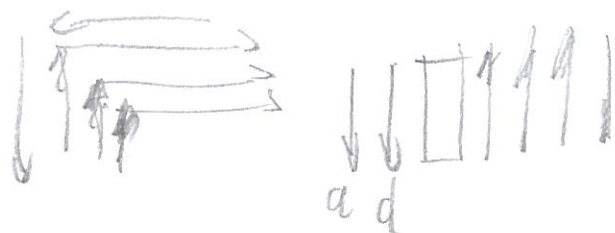
$$r = \frac{m}{z} \Rightarrow m = 12$$

$$\frac{m}{z} = \frac{16}{2} = 8 \quad \frac{16}{1} = 16 \quad \frac{18}{1} = 18$$

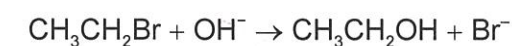
$$r = \frac{m}{z} \Rightarrow r = \frac{18}{2} = 9$$

7. ¿Qué enunciado es correcto para los halógenos ($\text{F} \rightarrow \text{I}$)?

- A. La electronegatividad disminuye desde el flúor al yodo.
- B. El radio atómico disminuye desde el flúor al yodo.
- C. La energía de primera ionización aumenta desde el flúor al yodo.
- D. La reactividad del elemento con sodio aumenta desde el flúor al yodo.



29. ¿Qué combinación describe mejor la reacción de sustitución entre bromoetano y una solución acuosa diluida de hidróxido de sodio?



	Nucleófilo	Mecanismo
A.	OH^-	$\text{S}_{\text{N}}1$
B.	OH^-	$\text{S}_{\text{N}}2$
C.	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$	$\text{S}_{\text{N}}1$
D.	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$	$\text{S}_{\text{N}}2$

30. ¿Cuál es la mejor forma de minimizar la incertidumbre aleatoria cuando se titula un ácido de fuerza desconocida con una solución estándar de hidróxido de sodio (es decir, una de concentración conocida)?

- A. Primero estandarizar la solución de hidróxido de sodio con una solución estándar de un ácido diferente.
- B. Usar un pehachímetro en lugar de un indicador para determinar el punto de equivalencia.
- C. Mantener los ojos a la misma altura del menisco cuando se lee la bureta.
- D. Repetir la titulación varias veces.

1. ¿Cuál es el número total de protones y electrones en un mol de hidrógeno gaseoso?

A. 2
B. 4
C. $1,2 \times 10^{24}$
D. $2,4 \times 10^{24}$

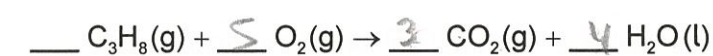
$$\begin{aligned} 1 \text{ mol } H_2 &= 2 \times 6,022 \times 10^{23} \text{ átomos } H \times 1 \\ 1 \text{ mol } H_2 &= 6,022 \times 10^{23} \text{ moléculas } H_2 \times \frac{2 \text{ átomos } H}{1 \text{ molécula}} \\ &= 1,2044 \times 10^{24} \text{ átomos } H \times \frac{2 \text{ par}}{1 \text{ átomo}} \end{aligned}$$

2. Un hidrocarburo contiene 85,7 % de carbono en masa. ¿Cuál es la fórmula empírica del hidrocarburo?

A. C_2H_3
B. CH_2
C. C_2H_5
D. CH_3

$$\begin{aligned} 100 - 85,7 &= 14,3 \% H \\ \frac{85,7}{12} &= 7,14 = 1 \\ \frac{14,3}{1} &= 14,30 = 2 \end{aligned} \quad C. H_2$$

3. ¿Cuál es la suma de todos los coeficientes para la combustión de un mol de propano?



A. 8
B. 12
C. 13
D. 15

Tabla periódica

1	2	Número atómico										3	4	5	6	7	0
Elemento		Masa atómica relativa															
1 H 1,01	4 Be 9,01											5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	2 He 4,00
3 Li 6,94	12 Mg 24,31											13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,06	17 Cl 35,45	10 Ne 20,18
11 Na 22,99	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,90	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,71	29 Cu 63,55	30 Zn 65,37	31 Ga 69,72	32 Ge 72,59	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc 98,91	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,40	49 In 114,82	50 Sn 118,69	51 Sb 121,75	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,30
55 Cs 132,91	56 Ba 137,34	57† La 138,91	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,85	75 Re 186,21	76 Os 190,21	77 Ir 192,22	78 Pt 195,09	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,37	82 Pb 207,19	83 Bi 208,98	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89‡ Ac (227)															

†	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm 146,92	62 Sm 150,35	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,92	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,04	71 Lu 174,97
---	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

‡	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)
---	--------------------	--------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Química
Nivel medio
Prueba 1

Jueves 14 de mayo de 2015 (tarde)

45 minutos

Instrucciones para los alumnos

- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Seleccione la respuesta que considere más apropiada para cada pregunta e indique su elección en la hoja de respuestas provista.
- Como referencia, se incluye la tabla periódica en la página 2 de esta prueba.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[30 puntos]**.

