Química — IPN CSyA

36 reactivos en 3 bloques de 12. Cada uno trae sus 4 opciones: solo una es correcta.

- Tiempo sugerido: **46 minutos** (77 s por reactivo).
- Responde en la **hoja de respuestas** (penúltima página) rellenando el círculo; no escribas en el cuadernillo si quieres reutilizarlo.
- Si dudas, descarta primero las opciones imposibles y avanza: vuelve al final.
- Al terminar, califica con las **claves** y lee la explicación de cada fallo.

Nombre _____ Fecha _____

Hora de inicio _____ Aciertos: ____ de 36

1 El hielo seco, que es CO_2 sólido, pasa directamente a gas sin volverse líquido. ¿Cómo se llama el cambio y qué ocurre con el calor?

A) Sublimación inversa; el sistema libera calor
B) Vaporización; el sistema absorbe calor
C) Sublimación; el sistema absorbe calor
D) Sublimación; el sistema libera calor

2 Un modelo atómico describe al electrón en orbitales, zonas de probabilidad, sin trayectorias exactas. ¿Cuál es y qué ecuación lo sustenta?

A) El modelo cuántico, con la ecuación de Schrödinger
B) El modelo de Bohr, con órbitas de energía fija
C) El modelo de Thomson, con electrones en una esfera positiva
D) El modelo de Dalton, con átomos indivisibles

3 ¿Cuál de las siguientes parejas está formada por un metal de transición y un gas noble?

A) Sodio y argón
B) Hierro y cloro
C) Calcio y neón
D) Hierro y argón

4 El azufre tiene 6 electrones de valencia. ¿Cuántos enlaces sencillos forma para completar su octeto?

A) 6, porque debe compartir todos sus electrones de valencia
B) 2, porque comparte dos electrones y llega a 8
C) 4, porque forma el mismo número de enlaces que el carbono
D) 8, porque necesita un enlace por cada electrón del octeto

5 ¿Cuál es el nombre tradicional del FeO, en el que el hierro vale +2?

A) Óxido férrico
B) Anhídrido ferroso
C) Óxido ferroso
D) Óxido de hierro

6 En la ecuación $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$, con un triángulo ($\Delta$) sobre la flecha, ¿qué se lee?

A) Un sólido que, al aplicar calor, da un sólido y un gas
B) Un sólido disuelto que, con catalizador, da un líquido y un gas
C) Un sólido que reacciona en ambos sentidos para dar un líquido y un gas
D) Un sólido que, al enfriarse, da dos sólidos

7 ¿Qué tipo de reacción es $2\,H_2O_2 \rightarrow 2\,H_2O + O_2$?

A) Síntesis, porque se forman varias sustancias
B) Simple sustitución, porque un elemento desplaza a otro
C) Doble sustitución, porque dos compuestos cambian de pareja
D) Descomposición, porque un compuesto se rompe en dos sustancias

8 ¿Cuántos enlaces σ y π tiene el eteno, $CH_2{=}CH_2$, y cuál es la hibridación de sus carbonos?

A) 4 σ y 2 π; carbonos sp^2
B) 5 σ y 1 π; carbonos sp^2
C) 5 σ y 1 π; carbonos sp^3
D) 6 σ y 0 π; carbonos sp

9 ¿Cuál afirmación describe correctamente a un gas ideal?

A) Sus partículas se atraen entre sí y ocupan un volumen propio importante
B) Sus partículas están en posiciones fijas y solo vibran
C) Sus partículas son diminutas, están muy separadas y chocan sin perder energía ni atraerse
D) Sus choques van restando energía hasta que se detienen

10 Una taza de café sin tapa se enfría sobre la mesa y de ella sale vapor. ¿Qué tipo de sistema es y qué cruza su frontera?

A) Abierto; cruzan materia y energía
B) Cerrado; cruza solo energía
C) Aislado; no cruza nada
D) Cerrado; cruza solo materia

11 **El amoníaco, NH_3, comparte un par de electrones con el BF_3 para formar un enlace. Según la teoría de Lewis, ¿cuál de los dos es el ácido?**

A) El NH_3, porque dona el par de electrones

B) Ninguno, porque no hay H^+ en la reacción

C) Ambos, porque los dos participan en el enlace

D) El BF_3, porque acepta el par de electrones

12 **Una empresa quiere evitar defectos en todo el proceso, con participación de toda la plantilla y mejora continua. ¿Qué concepto aplica?**

A) Control de calidad solo al producto terminado

B) Calidad total, con el ciclo planear, hacer, verificar y actuar

C) Estudio de mercado para conocer a los compradores

D) Estudio económico de costos y ganancias

13 **Se quiere obtener agua pura, en estado líquido, a partir de agua de mar, que es una mezcla homogénea. ¿Qué método conviene?**

A) Filtración, porque la sal retenida queda en el papel
B) Destilación, que evapora el agua y la recoge al condensarla
C) Decantación, porque la sal se asienta en dos fases
D) Tamizado, porque los cristales de sal son más grandes

14 **El mercurio es un metal líquido a temperatura ambiente que se usaba en termómetros. ¿Por qué se recomienda no romperlos?**

A) Es un metal ligero que arde al contacto con el aire
B) Es un gas noble que se escapa y desplaza al oxígeno
C) Es inofensivo, pero mancha irreversiblemente las superficies
D) Sus vapores y compuestos son tóxicos y se acumulan en los peces

15 **¿Cómo se llama el $Cu(OH)_2$, en el que el cobre vale +2?**

A) Hidróxido cúprico
B) Hidróxido cuproso
C) Óxido cúprico
D) Hidruro cúprico

16 **¿Cómo se llama el $Ca(NO_2)_2$, si el NO_2^- proviene del ácido nitroso?**

A) Nitrato de calcio
B) Nitruro de calcio
C) Nitrito de calcio
D) Nitroso de calcio

17 **Se mezclan disoluciones acuosas de $Pb(NO_3)_2$ y Na_2SO_4. ¿Qué sólido aparece y cuál es la ecuación iónica neta?**

A) $NaNO_3$; $Na^+ + NO_3^- \rightarrow NaNO_3(s)$
B) $PbSO_4$; $Pb^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow PbSO_4(s)$
C) $PbSO_4$; $Pb^+ + SO_4^- \rightarrow PbSO_4(s)$
D) Na_2SO_4; $2\,Na^+ + SO_4^{2-} \rightarrow Na_2SO_4(s)$

18 **¿Qué productos se forman al reaccionar calcio metálico con agua?**

A) CaO y H_2
B) CaOH y H_2
C) CaH_2 y O_2
D) $Ca(OH)_2$ y H_2

19 **¿Cómo se llama CH_2=CH–CH(CH_3)–CH_3?**

A) 3-metil-1-buteno
B) 2-metil-3-buteno
C) 3-metil-2-buteno
D) 2-metil-1-buteno

20 **¿Cómo se llama CH_2Br–CH_2–CH_2–OH?**

A) 1-bromo-3-propanol
B) 1-bromo-1-propanol
C) 3-bromo-1-propanol
D) 2-bromo-1-propanol

21 **¿Qué productos se obtienen cuando el metano reacciona con cloro gaseoso en presencia de luz?**

A) CH_3Cl y H_2
B) CH_3Cl y HCl
C) CCl_4 y H_2
D) CH_2=CH_2 y HCl

22 **Por una disolución circula una corriente de 3 A durante 3 860 s. ¿Cuántos mol de electrones circulan? (1 F = 96 500 C/mol)**

A) 1.2 mol
B) 0.012 mol
C) 8.3 mol
D) 0.12 mol

23 **En los autos, el convertidor catalítico acelera reacciones de los gases de escape. ¿Qué hace un catalizador?**

A) Baja la energía de activación, se regenera y deja igual el ΔH
B) Sube la energía de activación y cambia el ΔH
C) Se gasta durante la reacción y cambia el ΔH
D) Aumenta la temperatura de las moléculas que chocan

24 **Una muestra tiene pH 2. ¿De qué color queda el tornasol y qué se observa con la fenolftaleína?**

A) Tornasol azul; fenolftaleína rosa

B) Tornasol rojo; fenolftaleína rosa

C) Tornasol rojo; fenolftaleína incolora

D) Tornasol azul; fenolftaleína incolora

25 ¿Cuántos electrones libres, no compartidos, hay en la estructura de Lewis del HCN, que es H–C≡N?

A) 2
B) 4
C) 0
D) 6

26 Relacionar el compuesto con su uso. 1. H_2SO_4 2. NaOH 3. NaCl. A. Fabricar jabón B. Acumuladores de auto C. Conservar alimentos

A) 1A, 2B, 3C
B) 1B, 2C, 3A
C) 1B, 2A, 3C
D) 1C, 2A, 3B

27 El fósforo se quema con exceso de oxígeno y forma P_2O_5, que reacciona con agua. ¿Qué ácido se forma y cuánto vale el número de oxidación del fósforo en él?

A) H_3PO_3, con fósforo +3
B) H_3PO_4, con fósforo +5
C) H_3PO_4, con fósforo +3
D) H_3PO_3, con fósforo +5

28 Una empresa planea construir una planta de fertilizantes junto a un río. ¿Qué instrumento de la ley permite revisar sus efectos antes de construirla?

A) La norma oficial, que fija los límites cuando la planta ya funciona
B) El área natural protegida, que conserva ecosistemas
C) La multa, que se aplica después del daño
D) La evaluación de impacto ambiental, que revisa la obra antes

29 Balancea por transferencia de electrones: $Al + Pb^{2+} \rightarrow Al^{3+} + Pb$. Da los coeficientes en ese orden.

A) 2, 3, 2, 3
B) 1, 1, 1, 1
C) 3, 2, 3, 2
D) 2, 2, 2, 3

30 Un hidrocarburo tiene 85.7 % de C y 14.3 % de H, y su masa molar es 56 g/mol (C = 12, H = 1). ¿Cuál es su fórmula molecular?

A) C_2H_4
B) C_3H_6
C) C_4H_8
D) C_4H_{10}

31 Se descomponen 25 g de caliza con 80 % de $CaCO_3$ puro, según $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$. Si el rendimiento es 75 %, ¿cuántos gramos de CaO se obtienen? ($CaCO_3$ = 100, CaO = 56 g/mol)

A) 11.2 g
B) 8.4 g
C) 14.0 g
D) 10.5 g

32 El ganado y los rellenos sanitarios liberan CH_4. ¿Qué papel tiene este gas en el calentamiento global?

A) Forma una capa de aire caliente que provoca la inversión térmica
B) No participa, porque solo el CO_2 retiene calor
C) Reacciona con el SO_2 y produce lluvia ácida
D) Es un gas de efecto invernadero: retiene calor y lo regresa al suelo

33 ¿Cuál es la normalidad de una disolución que se prepara con 39 g de $Al(OH)_3$ (78 g/mol) en 0.50 L de disolución?

A) 1.0 N
B) 1.5 N
C) 3.0 N
D) 9.0 N

34 Se queman 4.4 g de propano, C_3H_8 (44 g/mol), con un calor de combustión de −2 220 kJ/mol. ¿Cuánto calor se libera?

A) 222 kJ
B) 2 220 kJ
C) 22.2 kJ
D) 9 768 kJ

35 **Se disuelve KF en agua. ¿Qué carácter tiene la disolución y por qué?**

A) Ácido, porque el K^+ cede H^+ al agua

B) Neutro, porque la sal proviene de un ácido y una base

C) Neutro, porque el F^- y el K^+ no reaccionan con el agua

D) Básico, porque el F^- toma H^+ del agua y deja OH^-

36 **¿Qué pareja contiene, en este orden, un impacto socioeconómico y un impacto ecológico de una planta química nueva?**

A) Emisiones al aire; empleos y sueldos

B) Empleos y sueldos; emisiones al aire

C) Ingresos regionales; empleos y sueldos

D) Aguas residuales; residuos en suelo

Hoja de respuestas

Rellena un círculo por reactivo. Química — IPN CSyA.

1	A	B	C	D	2	A	B	C	D	3	A	B	C	D
4	A	B	C	D	5	A	B	C	D	6	A	B	C	D
7	A	B	C	D	8	A	B	C	D	9	A	B	C	D
10	A	B	C	D	11	A	B	C	D	12	A	B	C	D
13	A	B	C	D	14	A	B	C	D	15	A	B	C	D
16	A	B	C	D	17	A	B	C	D	18	A	B	C	D
19	A	B	C	D	20	A	B	C	D	21	A	B	C	D
22	A	B	C	D	23	A	B	C	D	24	A	B	C	D
25	A	B	C	D	26	A	B	C	D	27	A	B	C	D
28	A	B	C	D	29	A	B	C	D	30	A	B	C	D
31	A	B	C	D	32	A	B	C	D	33	A	B	C	D
34	A	B	C	D	35	A	B	C	D	36	A	B	C	D

Claves y explicaciones

1 **C** El paso de sólido a gas sin pasar por líquido es sublimación, y como las partículas ganan movimiento, absorbe calor. La sublimación inversa es de gas a sólido y libera calor, y la vaporización parte de un líquido.

2 **A** Los orbitales como zonas de probabilidad pertenecen al modelo cuántico (Schrödinger, 1926). El modelo de Bohr sí fija trayectorias de energía definida, Thomson incrusta electrones en una esfera positiva y Dalton imagina esferas indivisibles.

3 **D** El hierro está en los grupos 3 a 12 (metales de transición) y el argón en el 18 (gases nobles). Sodio es alcalino, cloro es halógeno y calcio es alcalinotérreo, por lo que las demás parejas no cumplen.

4 **B** El azufre tiene 6 electrones de valencia y necesita 8: le faltan 2, que obtiene compartiendo con dos enlaces sencillos (6 propios + 2 compartidos = 8), como en el H_2S. Compartir los 6 o formar 4 u 8 enlaces rebasaría el octeto.

5 **C** El hierro es un metal, así que su compuesto con oxígeno es un óxido (no un anhídrido). Con dos valencias, la menor (+2) lleva -oso: óxido ferroso. Férrico corresponde al +3, y «óxido de hierro» no distingue la valencia.

6 **A** Los signos (s) y (g) indican sólido y gas, y el triángulo sobre la flecha significa que se aplica calor. Disuelto se escribe (ac), la reacción reversible lleva doble flecha y un catalizador se anota sobre la flecha con su fórmula.

7 **D** Un solo reactivo, el H_2O_2, se rompe en dos productos: es una descomposición. En una síntesis se unen dos sustancias en una, y en las sustituciones intervienen dos reactivos.

8 **B** Hay 4 enlaces C–H (σ) y el doble enlace C=C, que es un σ y un π: 5 σ y 1 π. Un carbono con doble enlace tiene hibridación sp^2 (plano, 120°). Los carbonos sp^3 solo tienen enlaces sencillos y los sp tienen triple enlace.

9 **C** En el modelo del gas ideal las partículas son diminutas (volumen propio nulo), están muy separadas, chocan elásticamente y no se atraen. Las atracciones y el volumen propio caracterizan al gas real.

10 **A** El vapor que sale es materia y el enfriamiento es calor que sale: cruzan materia y energía, lo que define un sistema abierto. Un sistema cerrado solo intercambia energía y un sistema aislado no intercambia nada.

11 **D** En la teoría de Lewis el ácido es el que acepta un par de electrones y la base es la que lo dona. El BF_3 tiene el octeto incompleto y acepta el par del NH_3. No se necesita H^+ para que haya reacción ácido-base de Lewis.

12 **B** La calidad total consiste en prevenir defectos en todo el proceso, con toda la empresa y mediante el ciclo planear, hacer, verificar y actuar. Revisar solo al final es corregir tarde, y los estudios de mercado o económico analizan otras cosas.

13 **B** En una mezcla homogénea la sal está disuelta y atraviesa el filtro, y no hay fases que decantar. La destilación evapora el agua, que se recoge líquida al condensarse, y deja la sal.

14 **D** Aunque el mercurio líquido parece inofensivo, sus vapores y compuestos son tóxicos y se acumulan en la cadena alimentaria, por ejemplo en peces. No es un gas noble ni un metal ligero que arda.

15 **A** El grupo OH indica un hidróxido. Con dos valencias, la mayor (+2) lleva -ico: cúprico (el +1 sería cuproso). Un óxido tiene solo oxígeno y un hidruro tiene hidrógeno con valor −1.

16 **C** La sal toma su nombre del ácido: -oso pasa a -ito, así que ácido nitroso da nitrito. Con calcio queda nitrito de calcio. Nitrato viene del ácido nítrico (-ico) y nitruro de un compuesto binario.

17 **B** Los nitratos y las sales de sodio son solubles, así que Na^+ y NO_3^- siguen disueltos (iones espectadores). El $PbSO_4$ es insoluble y precipita: $Pb^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow PbSO_4(s)$. Las cargas deben ser 2+ y 2−, no 1+ y 1−.

18 **D** Un metal activo con agua da hidróxido e hidrógeno. El calcio vale +2, así que lleva dos OH^-: $Ca(OH)_2$. CaOH no iguala cargas, CaO se obtiene con oxígeno y CaH_2 con hidrógeno.

19 **A** La cadena más larga con el doble enlace tiene 4 carbonos. Se numera para que el doble enlace reciba el número menor: queda en 1, y el metilo, en 3. El doble enlace tiene prioridad sobre la rama.

20 **C** El –OH define el sufijo -ol y debe recibir el número menor: el carbono con OH es el 1. El bromo, como prefijo, queda en el carbono 3. Numerar desde el otro extremo daría 1-bromo-3-propanol, pero el OH no tendría el menor número.

21 **B** Los alcanos son saturados: no aceptan adición. Con luz, un átomo de Cl sustituye a un H y sale HCl: $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$. No se forma H_2 ni se rompe el enlace C–C.

22 **D** La carga es $Q = I \times t = 3 \times 3\,860 = 11\,580$ C. Los moles de electrones son 11 580 / 96 500 = 0.12 mol. Al invertir la división sale 8.3 y errores de decimal dan 1.2 o 0.012.

23 **A** El catalizador ofrece una ruta con menor barrera de energía, por lo que la reacción es más rápida; no se gasta y no modifica el ΔH. Subir la temperatura es otro factor distinto.

24 **C** El tornasol es rojo en medio ácido y azul en medio básico. La fenolftaleína es incolora por debajo de pH 8.2 y rosa de 8.2 a 10. Con pH 2 el medio es ácido: tornasol rojo y fenolftaleína incolora.

25 **A** Total de electrones de valencia: 1 + 4 + 5 = 10. El enlace H–C usa 2 y el triple enlace C≡N usa 6: 8 electrones compartidos. Quedan 10 − 8 = 2 electrones libres, un par sobre el nitrógeno.

26 **C** El H_2SO_4 es el ácido de los acumuladores de auto, el NaOH es una base corrosiva que sirve para fabricar jabón y el NaCl, la sal de mesa, conserva alimentos.

27 **B** $P_2O_5 + 3\ H_2O \rightarrow 2\ H_3PO_4$. El fósforo conserva su +5 del anhídrido: 3 + x − 8 = 0 da x = +5. El ácido con fósforo +3 es H_3PO_3, que no se forma de P_2O_5.

28 **D** La ley también previene: la evaluación de impacto revisa la obra antes de construirla. La norma oficial establece límites permitidos, las áreas protegidas conservan ecosistemas y las sanciones actúan cuando ya hubo daño.

29 **A** El Al pasa de 0 a +3 (pierde 3 e^-) y el Pb^{2+} de +2 a 0 (gana 2 e^-). Se cruzan: Al × 2 y Pb^{2+} × 3, para 6 electrones de cada lado: $2\ Al + 3\ Pb^{2+} \rightarrow 2\ Al^{3+} + 3\ Pb$. Carga: +6 en ambos lados.

30 **C** En 100 g: C = 85.7 / 12 ≈ 7.14 mol y H = 14.3 / 1 = 14.3 mol. Entre el menor, la relación es 1 : 2, así que la fórmula mínima es CH_2 (14 g/mol). 56 / 14 = 4: se multiplica por 4 y queda C_4H_8.

31 **B** $CaCO_3$ puro: 0.80 × 25 = 20 g = 0.20 mol. CaO teórico: 0.20 × 56 = 11.2 g. Real: 11.2 × 0.75 = 8.4 g. 11.2 g ignora el rendimiento, 14.0 g ignora la pureza y 10.5 ignora la pureza pero aplica el rendimiento.

32 **D** El CH_4 es un gas de efecto invernadero: absorbe parte del calor que la Tierra devuelve y lo regresa al suelo, y su aumento eleva la temperatura media. La inversión térmica es otro fenómeno y no solo el CO_2 retiene calor.

33 **C** El $Al(OH)_3$ aporta 3 OH^-: peso equivalente = 78 / 3 = 26 g/eq. Equivalentes = 39 / 26 = 1.5 eq. N = 1.5 eq / 0.50 L = 3.0 N. 1.0 sería la molaridad y 1.5 olvida dividir entre el volumen.

34 **A** n = 4.4 / 44 = 0.10 mol. Calor = 0.10 × 2 220 = 222 kJ liberados (ΔH negativo). 2 220 kJ sería 1 mol, y multiplicar los gramos por el calor molar da 9 768.

35 **D** El KF proviene de una base fuerte (KOH) y un ácido débil (HF). El K^+ no reacciona, pero el F^- toma H^+ del agua (hidrólisis) y libera OH^-: la disolución es básica. Es neutra solo si ambos provienen de fuertes.

36 **B** Empleos, sueldos e ingresos regionales son impactos socioeconómicos; emisiones al aire, aguas residuales y residuos en suelo son impactos ecológicos. La pareja correcta empieza con uno socioeconómico y termina con uno ecológico.