Química — IPN CMB

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 **Una rebanada de manzana se oscurece al contacto con el aire y ya no recupera su color. ¿Qué la clasifica como un cambio químico?**

A) Cambió de color, y todo cambio de color es químico
B) Se forman sustancias nuevas, con propiedades distintas a las originales
C) Sus partículas se movieron más rápido al calentarse
D) Cambió de forma y de tamaño, pero conserva su masa

2 **Se tienen tres materiales: ozono (O_3), cloruro de calcio ($CaCl_2$) y granito, que muestra cristales de distintos colores a simple vista. ¿Cómo se clasifican, en ese orden?**

A) Compuesto, elemento y mezcla homogénea
B) Elemento, mezcla homogénea y compuesto
C) Compuesto, compuesto y mezcla homogénea
D) Elemento, compuesto y mezcla heterogénea

3 **Un lote de soldadura contiene átomos neutros de estaño con Z = 50 y A = 119. ¿Cuántos neutrones y cuántos electrones tiene cada átomo?**

A) 69 neutrones y 50 electrones
B) 69 neutrones y 119 electrones
C) 50 neutrones y 69 electrones
D) 119 neutrones y 50 electrones

4 **En la cabeza de los cerillos se usa un elemento del periodo 3 y del bloque p, cuyo nivel externo tiene 5 electrones. ¿Cuál es su grupo y cómo es la configuración de ese nivel?**

A) Grupo 17; $3s^2\ 3p^5$
B) Grupo 5; $3s^2\ 3p^3$
C) Grupo 15; $3s^2\ 3p^3$
D) Grupo 13; $3s^2\ 3p^1$

5 **Se comparan el HBr, el Br_2 y el magnesio metálico. ¿Qué tipo de enlace tiene cada uno, en ese orden?**

A) Covalente no polar, covalente polar y metálico
B) Iónico, covalente no polar y metálico
C) Covalente polar, covalente polar y coordinado
D) Covalente polar, covalente no polar y metálico

6 **Un sólido blanco no conduce la electricidad, funde a temperatura muy alta y, ya fundido, sí conduce. ¿Qué tipo de enlace predomina en él?**

A) Metálico, porque tiene electrones libres que conducen aun en sólido
B) Iónico, porque sus iones están fijos en el sólido y se mueven al fundirse
C) Covalente molecular, porque sus moléculas sueltas funden a baja temperatura
D) Covalente no polar, porque no tiene cargas que se desplacen

7 **El cloro forma cinco ácidos. ¿Cómo se llama el $HClO_2$, en el que el cloro vale +3?**

A) Ácido cloroso
B) Ácido hipocloroso
C) Ácido clórico
D) Ácido perclórico

8 **¿Cuántos carbonos primarios y cuántos cuaternarios tiene $CH_3–C(CH_3)_2–CH_2–CH_3$?**

A) 3 primarios y 1 cuaternario
B) 4 primarios y ningún cuaternario
C) 4 primarios y 1 cuaternario
D) 2 primarios y 2 cuaternarios

9 **El 2-propanol, $CH_3–CH(OH)–CH_3$, es un alcohol. ¿Cómo se clasifica y por qué?**

A) Primario, porque tiene un solo grupo –OH
B) Secundario, porque el carbono del –OH se une a dos carbonos
C) Secundario, porque tiene dos grupos –OH
D) Terciario, porque el –OH está unido al carbono central

10 **Se agrega sal a un vaso con agua hasta que el último poco ya no se disuelve y queda en el fondo. ¿Cómo se llama esa disolución y cuál es el soluto?**

A) Diluida, y el soluto es el agua
B) Saturada, y el soluto es el agua
C) Concentrada, y el disolvente es la sal
D) Saturada, y el soluto es la sal

11 **El gas de un calentador libera calor al arder, pero necesita una chispa para encender. ¿Qué explica ambos hechos?**

A) Es endotérmica, con ΔH positivo, y la chispa aporta el calor que absorbe

B) Es exotérmica, pero la chispa es necesaria porque su ΔH es positivo

C) Es exotérmica, con ΔH negativo, y la chispa ayuda a vencer la barrera de energía inicial

D) Es endotérmica, con ΔH negativo, porque la chispa indica que absorbe calor

12 **A un amortiguador de CH_3COOH y CH_3COONa se le agrega un poco de NaOH. ¿Qué especie consume la base agregada y cómo cambia el pH?**

A) El CH_3COOH la neutraliza y el pH cambia muy poco

B) El CH_3COONa la neutraliza y el pH sube varias unidades

C) El CH_3COOH la neutraliza y el pH baja varias unidades

D) El CH_3COONa la consume y el pH se vuelve 7

13 El fósforo tiene 15 electrones. ¿Cuál es su configuración con kernel y en qué subnivel está su electrón diferencial?

A) [Ne] $3s^2\ 3p^5$; el electrón diferencial está en 3p
B) [Ne] $3s^2\ 3d^3$; el electrón diferencial está en 3d
C) [Ne] $3s^2\ 3p^3$; el electrón diferencial está en 3p
D) [Ne] $3s^3\ 3p^2$; el electrón diferencial está en 3s

14 Entre F, Cl, Br e I, ¿cuál es el halógeno más activo y por qué?

A) F, porque en los no metales la actividad química crece hacia arriba
B) I, porque en los no metales la actividad química crece hacia abajo
C) Cl, porque ocupa la posición intermedia del grupo
D) I, porque tiene más electrones de valencia que el flúor

15 Con electronegatividades Si 1.90 y Cl 3.16, ¿qué tipo de enlace hay en el $SiCl_4$ y cuál es la diferencia?

A) Iónico, con diferencia de 3.16
B) Covalente no polar, con diferencia de 1.26
C) Iónico, con diferencia de 5.06
D) Covalente polar, con diferencia de 1.26

16 ¿Cuál es el número de oxidación del azufre en el $Al_2(SO_4)_3$?

A) +8
B) +6
C) +4
D) −2

17 ¿Qué productos se forman al neutralizar $Al(OH)_3$ con HCl y cuántas moléculas de agua se obtienen por fórmula de hidróxido?

A) $AlCl_3$ y 3 H_2
B) AlCl y 3 H_2O
C) $AlCl_3$ y 3 H_2O
D) $AlCl_3$ y 1 H_2O

18 ¿Cuál es el agente reductor en $Fe_2O_3 + 3\ CO \rightarrow 2\ Fe + 3\ CO_2$?

A) CO, porque el carbono sube de +2 a +4
B) Fe_2O_3, porque el hierro baja de +3 a 0
C) CO_2, porque contiene carbono con número de oxidación +4
D) Fe, porque queda con número de oxidación 0

19 ¿Cuántos mol hay en 55.5 g de $CaCl_2$? (Ca = 40, Cl = 35.5 g/mol)

A) 2.0 mol
B) 0.74 mol
C) 0.25 mol
D) 0.50 mol

20 ¿Cuál es el nombre IUPAC de $CH_3–CH(CH_3)–CH_2–CH_2–CH_3$?

A) 4-metilpentano
B) 2-metilpentano
C) 3-metilpentano
D) 2-metilhexano

21 Nombra $CH_3CH_2CH_2COOLi$.

A) Butanoato de litio
B) Ácido butanoico de litio
C) Propanoato de litio
D) Butanoico de litio

22 Con $E°(Ag^+/Ag) = +0.80$ V y $E°(Zn^{2+}/Zn) = -0.76$ V, ¿cuánto vale el E° de la celda y qué metal es el ánodo?

A) 0.04 V; el ánodo es la Ag
B) 1.56 V; el ánodo es la Ag
C) 1.56 V; el ánodo es el Zn
D) 0.04 V; el ánodo es el Zn

23 En $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2\ HI$ se agrega más HI. ¿Hacia dónde se desplaza el equilibrio y cambia la constante K?

A) Hacia los productos, y K aumenta
B) Hacia los reactivos, y K disminuye
C) No se desplaza, y K no cambia
D) Hacia los reactivos, y K no cambia

24 Una muestra de agua de lluvia tiene pH 5.6. ¿Cuál es su pOH y qué carácter tiene?

A) 5.6; ácida

B) 8.4; ácida

C) 8.4; básica

D) 19.6; ácida

25 Sin fricción, una piedra de 0.50 kg se suelta desde 20 m de altura (g = 10 m/s²). ¿Con qué velocidad llega al suelo?

A) 10 m/s
B) 40 m/s
C) 200 m/s
D) 20 m/s

26 El galio tiene dos isótopos: ^{69}Ga, con cerca de 60 %, y ^{71}Ga, con cerca de 40 %. ¿Cuál es su masa atómica promedio?

A) 70.0 u
B) 69.8 u
C) 70.2 u
D) 140 u

27 El magnesio es [Ne] 3s². El último electrón que entra al orbital 3s tiene espín opuesto al primero, −½. ¿Cuáles son sus números cuánticos (n, l, ml, ms)?

A) 3, 0, 0, −½
B) 3, 1, 0, −½
C) 2, 0, 0, −½
D) 3, 0, 0, +½

28 Según $2\,CH_3OH + 3\,O_2 \rightarrow 2\,CO_2 + 4\,H_2O$, ¿cuántos gramos de agua se forman al quemar 3.0 mol de metanol? (H_2O = 18 g/mol)

A) 54 g
B) 216 g
C) 108 g
D) 81 g

29 Balancea por tanteo $Al + H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + H_2$. Da los coeficientes en ese orden.

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

30 Con $2\,KClO_3 \rightarrow 2\,KCl + 3\,O_2$, ¿cuántos gramos de O_2 se producen al descomponer 24.5 g de $KClO_3$? (K = 39, Cl = 35.5, O = 16)

A) 6.4 g
B) 4.8 g
C) 19.2 g
D) 9.6 g

31 ¿Cómo se llama $CH_3–CH_2–CO–CH_2–CH_2–CH_3$?

A) 3-hexanona
B) 4-hexanona
C) 3-hexanal
D) hexanal

32 El 2-butanol, $CH_3–CH(OH)–CH_2–CH_3$, se oxida con $KMnO_4$ y el producto se hidrogena con H_2 y Ni. ¿Qué se obtiene al final?

A) Butanal
B) 1-butanol
C) 2-butanol de nuevo
D) Butanona

33 ¿Qué volumen ocupan 0.50 mol de un gas a 2.0 atm y 127 °C? (R = 0.082 atm·L/(mol·K))

A) 2.6 L
B) 16.4 L
C) 32.8 L
D) 8.2 L

34 Se preparan 250 g de una disolución de sal al 8 % en masa. ¿Cuántos gramos de agua se usan?

A) 20 g
B) 230 g
C) 250 g
D) 270 g

35 Para neutralizar 10 mL de una disolución de $Ca(OH)_2$ se gastan 24 mL de HCl 0.05 N. ¿Cuál es la molaridad del hidróxido?

A) 0.12 M
B) 0.24 M
C) 0.06 M
D) 0.03 M

36 ¿Cuál es el pH de una disolución de $Ca(OH)_2$ 0.0025 mol/L, una base fuerte?

A) 11.7
B) 11.4
C) 2.3
D) 2.6

Hoja de respuestas

Rellena un círculo por reactivo. Química — IPN CMB.

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 **B** En un cambio químico los átomos se reacomodan y aparecen sustancias nuevas; aquí el pardeamiento produce compuestos distintos que no regresan a los originales. Un cambio de forma o de movimiento de partículas es físico, y no todo cambio de color implica una reacción.

2 **D** El O_3 tiene un solo tipo de átomo: elemento. El $CaCl_2$ combina dos elementos en proporción fija: compuesto. El granito muestra varias fases visibles: mezcla heterogénea. Una mezcla con una sola fase sería homogénea, pero el granito tiene varias.

3 **A** Neutrones = A − Z = 119 − 50 = 69. En un átomo neutro, los electrones igualan a los protones: 50. Las otras opciones confunden A con el número de electrones o intercambian neutrones y electrones.

4 **C** En el bloque p, el grupo es 10 más los electrones del nivel externo: 10 + 5 = 15. En el periodo 3 los 5 electrones se reparten $3s^2\ 3p^3$. El grupo 17 tendría 7 electrones externos, el 13 solo 3 y el 5 olvida sumar el 10.

5 **D** En el HBr el bromo jala más el par: covalente polar. En el Br_2 los átomos son iguales y el par queda al centro: no polar. El magnesio es un metal, con cationes y electrones libres: enlace metálico. El enlace coordinado exige que un átomo aporte todo el par, como en el NH_4^+.

6 **B** Los compuestos iónicos tienen punto de fusión alto y no conducen en estado sólido porque sus iones están fijos; fundidos o disueltos, los iones se mueven y conducen. Un metal conduce incluso sólido, y una sustancia molecular funde a temperatura baja.

7 **A** Con H = +1 y O = −2: 1 + x − 4 = 0, así que x = +3. En los oxiácidos, el menor número de oxidación lleva hipo…oso (+1) y después -oso (+3); -ico es +5 y per…ico, +7. Con +3 corresponde ácido cloroso.

8 **C** Un carbono es primario si se une a 1 carbono. Los cuatro CH_3 (dos sobre el carbono central, uno a la izquierda y el terminal) son primarios. El carbono central se une a 4 carbonos: cuaternario. El CH_2 se une a 2 y es secundario.

9 **B** La clasificación de un alcohol depende de cuántos carbonos están unidos al carbono que lleva el –OH. Aquí el C central se une a 2 carbonos (los dos CH_3): alcohol secundario. No depende del número de grupos –OH.

10 **D** La disolución que ya no admite más soluto es saturada. El soluto es lo que se disuelve, la sal, y el disolvente es el medio, el agua. Una disolución diluida aún admite más soluto, y soluto no se refiere al medio.

11 **C** Liberar calor al entorno es una reacción exotérmica, con ΔH negativo. Aun así, para arrancar hay que superar una barrera de energía, y eso aporta la chispa. El signo de ΔH no tiene relación con necesitar un inicio.

12 **A** En un amortiguador de ácido débil y su sal, el ácido neutraliza la base que entra y la sal consume el ácido que entra. Por eso el pH cambia muy poco, hasta que se agota la reserva. La sal CH_3COONa no consume bases.

13 **C** El neón aporta 10 electrones ($1s^2\ 2s^2\ 2p^6$); los 5 restantes se llenan por Aufbau: $3s^2$ y luego $3p^3$. El último en entrar, el diferencial, está en 3p. El subnivel s admite máximo dos electrones, y 3d se llena después de 4s, no antes de 3p.

14 **A** En los metales la actividad crece hacia abajo del grupo, pero en los no metales crece hacia arriba. Por eso el flúor, arriba del grupo 17, es el más activo. Todos los halógenos tienen 7 electrones de valencia, así que ese dato no los diferencia.

15 **D** Se resta mayor menos menor: 3.16 − 1.90 = 1.26, que queda entre los cortes de 0.4 y 1.7: covalente polar. No se usa el valor del Cl solo ni la suma, y no es no polar porque la diferencia supera 0.4.

16 **B** Al = +3 y O = −2. La suma es cero: 2(+3) + 3x + 12(−2) = 0, así que 6 + 3x − 24 = 0 y x = +6. Si se olvida el aluminio sale +8.

17 **C** Ácido más base da sal y agua. La sal une Al^{3+} con Cl^-: $AlCl_3$. Los 3 OH^- del hidróxido se combinan con 3 H^+ del ácido: 3 H_2O. La reacción no libera hidrógeno gaseoso.

18 **A** El carbono pasa de +2 a +4: se oxida, y la especie que lo contiene, el CO, es el reductor. El hierro baja de +3 a 0: se reduce, y el Fe_2O_3 es el oxidante. El CO_2 y el Fe son productos.

19 **D** M = 40 + 2(35.5) = 111 g/mol. n = 55.5 / 111 = 0.50 mol. Dividir al revés da 2.0, olvidar un cloro (M = 75.5) da 0.74 y usar 222 g/mol da 0.25.

20 **B** La cadena más larga tiene 5 carbonos: pentano. La rama de un carbono es metil. Se numera por el extremo más cercano a la rama, y queda en el carbono 2. Numerar desde la derecha daría 4.

21 **A** La cadena tiene 4 carbonos (but-) contando el del $-COO^-$. La sal cambia -oico por -ato y pierde la palabra ácido: butanoato de litio. Con tres carbonos sería propanoato.

22 **C** El de mayor E° se reduce (cátodo: Ag) y el de menor se oxida (ánodo: Zn). E°celda = E°cátodo − E°ánodo = 0.80 − (−0.76) = 1.56 V. Restar sin cambiar el signo da 0.04 V.

23 **D** El sistema contrarresta la perturbación: lo que se agrega se consume, así que el equilibrio va hacia el lado opuesto, los reactivos. Solo la temperatura modifica K; cambiar concentraciones desplaza el equilibrio pero K sigue igual.

24 **B** pH + pOH = 14, así que pOH = 14 − 5.6 = 8.4. Como el pH es menor que 7, la muestra es ácida. Sumar 14 y el pH da 19.6, valor imposible en la escala.

25 **D** Arriba toda la energía es potencial: $E_p = mgh = 0.50 \times 10 \times 20 = 100$ J. Abajo es toda cinética: $\frac{1}{2}mv^2 = 100$, así que $v^2 = 2 \times 100 / 0.50 = 400$ y $v = 20$ m/s. Usar $\sqrt{100}$ olvida dividir entre la masa.

26 **B** Se pondera por la abundancia: $0.60 \times 69 + 0.40 \times 71 = 41.4 + 28.4 = 69.8$ u. El promedio simple da 70.0 y no considera que el ^{69}Ga abunda más; 70.2 resulta de intercambiar las abundancias.

27 **A** El electrón está en el nivel 3 ($n = 3$), en un subnivel s ($l = 0$), que tiene un solo orbital ($m_l = 0$), y su espín es $-\frac{1}{2}$. Con $l = 1$ sería un subnivel p, con $n = 2$ estaría en otro nivel y $+\frac{1}{2}$ sería el primer electrón del orbital.

28 **C** La razón es 2 CH_3OH : 4 H_2O, es decir, 1 : 2. Con 3.0 mol de metanol se forman 6.0 mol de agua. Masa = $6.0 \times 18 = 108$ g. 54 g supone razón 1 : 1 y 81 g corresponde a los 4.5 mol de O_2 consumidos.

29 **B** El sulfato obliga a 2 Al y 3 H_2SO_4 para tener 2 Al y 3 SO_4 en el producto. Los 3 H_2SO_4 aportan 6 H, que forman 3 H_2. Se verifica: 2 Al, 6 H, 3 S y 12 O a cada lado.

30 **D** $M(KClO_3) = 39 + 35.5 + 48 = 122.5$ g/mol, así que 24.5 g son 0.20 mol. Por la razón 2 : 3, se forman $0.20 \times 3/2 = 0.30$ mol de O_2, es decir, $0.30 \times 32 = 9.6$ g. 6.4 g usa una razón 1 : 1 y 4.8 g trata el oxígeno como átomos sueltos.

31 **A** El C=O está en medio de una cadena de 6 carbonos: cetona, sufijo -ona. Se numera desde el extremo cercano al C=O, que queda en el carbono 3 (desde la derecha sería 4). Un aldehído tendría el C=O en la punta, y siempre sería el carbono 1.

32 **C** Un alcohol secundario se oxida a cetona: butanona. La hidrogenación es el camino inverso: la cetona gana H_2 y regresa al alcohol secundario original, 2-butanol. La butanona es el producto intermedio, no el final.

33 **D** $T = 127 + 273 = 400$ K. $V = nRT / P = (0.50 \times 0.082 \times 400) / 2.0 = 16.4 / 2.0 = 8.2$ L. Usar 127 en vez de 400 da 2.6 L, olvidar dividir entre P da 16.4 L y multiplicar por P da 32.8 L.

34 **B** El porcentaje se calcula sobre la disolución completa: soluto = $0.08 \times 250 = 20$ g de sal. Agua = 250 − 20 = 230 g. Los 20 g son el soluto, 250 g toda la disolución y 270 g suma el soluto de más.

35 **C** $V_1N_1 = V_2N_2$: $10 \times N_1 = 24 \times 0.05$, así que $N_1 = 0.12$ N. El $Ca(OH)_2$ aporta 2 OH^- por mol, así que $M = N / 2 = 0.06$ M. 0.12 es la normalidad y 0.24 multiplica por 2 en vez de dividir.

36 **A** Cada $Ca(OH)_2$ aporta 2 OH^-: $[OH^-] = 2 \times 0.0025 = 5.0 \times 10^{-3}$ mol/L. pOH = $-\log(5.0 \times 10^{-3}) = 2.3$ y pH = 14 − 2.3 = 11.7. Olvidar el 2 da 11.4, y 2.3 y 2.6 son valores de pOH.