

Guía de Victorias Rápidas – Química General

Tanda 1: Conceptos Fundamentales y Cálculos Directos

24 de febrero de 2026

Plan de Estudio – Tanda 1 Química

Objetivo: Dominar las preguntas más accesibles de química del examen FIS1111/QIM100 usando el FE Handbook.

Nivel: Conceptual directo + cálculos de 1–2 pasos.

Temas cubiertos:

1. Conceptos de oxidación/reducción (ánodo, cátodo, cationes)
2. Gases ideales: $PV = nRT$
3. Ley de Boyle: compresión isotérmica
4. Molaridad: $n = M \times V$
5. pH de base fuerte (disociación completa)
6. Geometría molecular VSEPR (memorización)
7. Ley de Dalton de presiones parciales
8. Redox conceptual: qué es electroquímica
9. Número másico: $A = Z + N$
10. Equilibrio químico: efecto del catalizador
11. Conversión de unidades de longitud ($\text{pm} \rightarrow \text{cm}$)
12. Punto de ebullición y presión de vapor

Ejercicio 1 – Conceptos de Oxidación y Reducción (Conceptual)

Fuente: Pregunta 09 – 2016-1

Enunciado

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA** respecto a conceptos de oxidación y reducción?

- a) La ecuación de Nernst relaciona el potencial estándar de celda E° con el potencial E en condiciones no estándar.
- b) Una celda voltaica genera electricidad a partir de una reacción redox espontánea.
- c) En cualquier celda electroquímica, los **cationes** migran hacia el **ánodo**.
- d) La electroquímica estudia la interconversión entre energía química y eléctrica mediante transferencia de electrones.

Solución paso a paso

Paso 1: Definiciones clave

En toda celda electroquímica existen dos reglas universales que NO cambian, ya sea en celda voltaica o electrolítica:

- **Ánodo** = lugar de **oxidación** (pierde electrones). Los aniones migran aquí.
- **Cátodo** = lugar de **reducción** (gana electrones). Los cationes migran aquí.

Truco mnemotécnico: “*An-Ox, Red-Cat*” (Anode-Oxidation, Reduction-Cathode).

Paso 2: Evaluamos la opción c)

La opción c) dice que los **cationes** migran al **ánodo**. Esto es exactamente al revés: los cationes (carga +) son atraídos por el cátodo (electrodo negativo en la celda electrolítica), que es donde ocurre la reducción. Los **aniones** migran al ánodo.

Paso 3: Las demás son verdaderas

- a) Correcta: Es la definición de la ecuación de Nernst.
- b) Correcta: Definición de celda voltaica/galvánica.
- d) Correcta: Definición de electroquímica.

Respuesta: c)

¡Lo que dice el Handbook FE!

- **Electrochemistry (Pág. 92):** Definiciones explícitas: “*Oxidation – The loss of electrons. Reduction – The gaining of electrons.*”
- **Ecuación de Nernst (Pág. 86):**
$$E = E^\circ - \frac{RT}{nF} \ln Q$$
- **Corrosion (Pág. 94):** Confirma que la corrosión es un proceso electroquímico (redox) con ánodo y cátodo.

Ejercicio 2 – Ley de los Gases Ideales (1 fórmula, 1 despeje)

Fuente: Pregunta 11 – 2016-1

Enunciado

Calcular el volumen de 6,69 moles de gas a 257°C y 10,10 atm.

- a) $1,7 \times 10 \text{ L}$
- b) $2,7 \times 10 \text{ L}$
- c) $2,9 \times 10 \text{ L}$
- d) $3,1 \times 10 \text{ L}$

Solución paso a paso

Paso 1: Identificar la fórmula

La Ley de los Gases Ideales es:

$$PV = nRT$$

Paso 2: Convertir unidades (¡CRÍTICO!)

La temperatura SIEMPRE debe estar en Kelvin:

$$T = 257 + 273,15 = 530,15 \text{ K}$$

El valor de R en unidades de $\text{L}\cdot\text{atm}$ (el que necesitamos aquí):

$$R = 0,08206 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$$

Paso 3: Despejar V y sustituir

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{6,69 \times 0,08206 \times 530,15}{10,10}$$

$$V = \frac{291,1}{10,10} \approx 28,8 \text{ L} \approx [2,9 \times 10 \text{ L}]$$

Respuesta: c)

¡Lo que dice el Handbook FE!

- **Ideal Gas (Pág. 144, Thermodynamics):** $Pv = RT$ (forma específica) o $PV = nRT$ (forma molar).
- El valor de $R = 8,314 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K}) = 0,08206 \text{ L}\cdot\text{atm}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ está listado en la misma página.
- **Regla de oro:** En química, cuando la presión está en atm, usa $R = 0,08206$. Cuando la energía está en Joules, usa $R = 8,314$.

Ejercicio 3 – Ley de Boyle: compresión isotérmica (1 fórmula)

Fuente: Pregunta 09 – 2016-2

Enunciado

Gas a $V_1 = 8,55 \text{ L}$ y $P_1 = 1 \text{ atm}$ se comprime a $V_2 = 6,259 \text{ L}$ a temperatura constante. Calcular P_2 en mmHg.

- a) 760 mmHg
- b) 900 mmHg
- c) 1000 mmHg
- d) 1038 mmHg

Solución paso a paso

Paso 1: Reconocer la ley aplicable

Temperatura constante, mismo gas, misma cantidad: **Ley de Boyle**.

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \implies P_2 = P_1 \frac{V_1}{V_2}$$

Paso 2: Calcular P_2

$$P_2 = 1 \text{ atm} \times \frac{8,55 \text{ L}}{6,259 \text{ L}} \approx 1,366 \text{ atm}$$

Paso 3: Convertir a mmHg

Conversión estándar: 1 atm = 760 mmHg

$$P_2 = 1,366 \times 760 \approx \boxed{1038 \text{ mmHg}}$$

Verificación intuitiva: Al comprimir el volumen (de 8,55 a 6,26 L), la presión debe *aumentar*. $1038 > 760$

Respuesta: d)

¡Lo que dice el Handbook FE!

- **Ideal Gas Law (Pág. 144):** $PV = nRT$. Si n y T son constantes, $PV = \text{cte}$, que es la **Ley de Boyle**: $P_1 V_1 = P_2 V_2$.
- **Conversión de unidades (Pág. 1-3):** 1 atm = 101,325 kPa = 14,696 psi. Para mmHg: recuerda 760 mmHg = 1 atm (dato de memoria esencial).

Ejercicio 4 – Molaridad: moles de soluto (1 fórmula directa)

Fuente: Pregunta 10 – 2016-2

Enunciado

¿Cuántos moles de MgCl₂ hay en 60,0 mL de solución 0,100 M?

- a) $6,00 \times 10^{-2}$ mol
- b) $6,00 \times 10^{-3}$ mol
- c) $6,00 \times 10^{-4}$ mol
- d) 6,00 mol

Solución paso a paso

Paso 1: La fórmula de molaridad

$$\text{Molaridad } (M) = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{volumen de solución (L)}}$$

Despejando moles:

$$n = M \times V$$

Paso 2: Convertir mL a L

$$60,0 \text{ mL} = 0,060 \text{ L}$$

Paso 3: Calcular

$$n = 0,100 \text{ mol/L} \times 0,060 \text{ L} = 0,006 \text{ mol} = \boxed{6,00 \times 10^{-3} \text{ mol}}$$

Respuesta: b)

¡Lo que dice el Handbook FE!

- **Chemistry – Definitions (Pág. 85):** Define explícitamente:
“Molarity of Solutions – The number of gram moles of a substance dissolved in a liter of solution.”
- También diferencia entre **Molality** (mol por 1000 g de solvente) y **Normality** (molaridad × cambios de valencia). ¡No confundir en el examen!

Ejercicio 5 – pH de una base fuerte (2 pasos: pOH → pH)

Fuente: Pregunta 08 – 2017-1

Enunciado

Calcular el pH de una solución 0,020 M de Ba(OH)₂ (base fuerte).

- a) 11,20
- b) 11,60
- c) 12,00
- d) 12,60

Solución paso a paso

Paso 1: Disociación completa de la base fuerte

Ba(OH)₂ es una base fuerte díproética. Se disocia **completamente**:



Por cada mol de Ba(OH)₂, se liberan **2 moles** de OH⁻:

$$[\text{OH}^-] = 2 \times 0,020 \text{ M} = 0,040 \text{ M}$$

Paso 2: Calcular pOH

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log(0,040) = -\log(4 \times 10^{-2}) \approx 1,40$$

Paso 3: Obtener pH

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 1,40 = \boxed{12,60}$$

Respuesta: d)

¡Lo que dice el Handbook FE!

- **Acids, Bases, and pH (Pág. 86):** Define explícitamente:

$$\text{pH} = -\log_{10}[\text{H}^+] \quad \text{y} \quad \text{pOH} = -\log_{10}[\text{OH}^-]$$

- También establece la relación fundamental a 25°C:

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \implies \text{pH} + \text{pOH} = 14$$

- Verifica siempre: base fuerte $\Rightarrow \text{pH} > 7$. Aquí $\text{pH} = 12,6 > 7$

Ejercicio 6 – Geometría molecular VSEPR (Conceptual, sin Handbook)

Fuente: Pregunta 09 – 2017-1

Enunciado

¿Cuál es la geometría molecular de CBr₄?

- a) Tetraédrica
- b) Trigonal plana
- c) Angular
- d) Lineal

Solución paso a paso

Paso 1: Electrones de valencia del átomo central

El Carbono es del **Grupo 14** ⇒ tiene **4 electrones de valencia**. (Verificar en Tabla Periódica, Pág. 88).

Paso 2: Contar ligantes y pares libres

El átomo central (C) forma 4 enlaces simples con los 4 átomos de Bromo.

$$\text{Pares enlazantes} = 4 \quad ; \quad \text{Pares libres} = 4 - 4 = 0$$

Configuración VSEPR: AX₄ (4 pares enlazantes, 0 pares libres).

Paso 3: Determinar geometría

Según la teoría RPECV (VSEPR):

Pares enlazantes	Pares libres	Geometría
4	0	Tetraédrica (109,5°)
3	1	Piramidal trigonal
2	2	Angular

CBr₄ ⇒ **Tetraédrica**.

Respuesta: a)

¡Lo que dice el Handbook FE! – ADVERTENCIA CRÍTICA

- ¡El Handbook NO contiene geometrías VSEPR ni hibridación!
- La **Tabla Periódica** (Pág. 88) te da los electrones de valencia (Grupo = número de electrones de valencia), pero la geometría debes deducirla tú.
- **Memoriza las 5 geometrías básicas:** Lineal (2), Trigonal plana (3), Tetraédrica (4), Bipiramidal trigonal (5), Octaédrica (6).

Ejercicio 7 – Ley de Dalton de presiones parciales (Suma directa)

Fuente: Pregunta 09 – 2017-2

Enunciado

Calcular la presión total de una mezcla de gases con $P_{N_2} = 0,32 \text{ atm}$, $P_{He} = 0,15 \text{ atm}$, $P_{Ne} = 0,42 \text{ atm}$.

- a) 0,89 atm
- b) 0,47 atm
- c) 0,74 atm
- d) 0,57 atm

Solución paso a paso

Paso 1: Ley de Dalton

En una mezcla de gases ideales que no reaccionan entre sí, cada gas se comporta como si ocupara solo el volumen del recipiente. La presión total es la **suma** de las presiones parciales:

$$P_{total} = P_{N_2} + P_{He} + P_{Ne}$$

Paso 2: Sumar

$$P_{total} = 0,32 + 0,15 + 0,42 = \boxed{0,89 \text{ atm}}$$

¿Por qué funciona? Cada gas ocupa todo el volumen, así que su presión parcial es la presión que tendría si estuviera solo. Al mezclar gases ideales, no hay interacciones, por lo que las presiones se suman directamente.

Respuesta: a)

¡Lo que dice el Handbook FE!

- **Chemistry – Equilibrium (Pág. 85):** El handbook menciona presiones parciales en el contexto de equilibrio: “[x] = partial pressure of x”.
- El principio $P_{total} = \sum_i P_i$ se deduce directamente de la Ley de Gases Ideales $PV = nRT$: si el volumen y temperatura son iguales, cada gas contribuye proporcionalmente a su número de moles.
- **Thermodynamics – Ideal Gas (Pág. 144):** Confirma el comportamiento aditivo.

Ejercicio 8 – ¿Qué es una reacción electroquímica? (Conceptual)

Fuente: Pregunta 08 – 2017-2

Enunciado

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA** respecto a las reacciones óxido-reducción?

- a) Las reacciones electroquímicas implican transferencia de electrones, pero no todas son reacciones redox.
- b) En las reacciones redox hay cambio de estado de oxidación entre reactivos.

- c) El método ion-electrón es el estándar para balancear redox.
- d) La corrosión es un proceso redox espontáneo de carácter electroquímico.

Solución paso a paso

Paso 1: Analicemos la opción a)

“Las reacciones electroquímicas implican transferencia de electrones, **pero no todas son reacciones redox.**”

Esto es **FALSO**. Por definición, *toda* reacción electroquímica involucra transferencia de electrones, y toda transferencia de electrones implica cambio de estado de oxidación, lo que *es* una reacción redox. La electroquímica *es* el estudio de las reacciones redox.

Paso 2: Las demás son verdaderas

- b) Verdadera: Es la definición de redox.
- c) Verdadera: El método ion-electrón es el método estándar.
- d) Verdadera: La corrosión es un proceso galvánico espontáneo.

Respuesta: a)

¡Lo que dice el Handbook FE!

- **Electrochemistry (Pág. 92):** Definiciones directas:
 - “*Oxidation – The loss of electrons.*”
 - “*Reduction – The gaining of electrons.*”
- **Corrosion (Pág. 94):** “*For corrosion to occur, there must be an anode and a cathode in electrical contact in the presence of an electrolyte.*” – Confirma que la corrosión es un proceso electroquímico (redox).

Ejercicio 9 – Número másico de un átomo (1 suma, con Tabla Periódica)

Fuente: Pregunta 09 – 2018-1

Enunciado

Calcular el número másico de un átomo de Hierro con 28 neutrones.

- a) $A = 28$
- b) $A = 52$
- c) $A = 54$
- d) $A = 56$

Solución paso a paso

Paso 1: La fórmula del número másico

$$A = Z + N$$

donde Z = número atómico (protónes) y N = número de neutrones.

Paso 2: Encontrar Z en la Tabla Periódica

En la Tabla Periódica (Pág. 88 del Handbook), busca el Hierro (Fe):

- El número entero sobre el símbolo = Número Atómico $Z = 26$.
- El número decimal = Peso Atómico $\approx 55,85 \text{ g/mol}$ (no usar aquí).

Paso 3: Calcular

$$A = 26 + 28 = \boxed{54}$$

Respuesta: c)

¡Lo que dice el Handbook FE!

- **Chemistry – Definitions (Pág. 85):**
“The atomic number is the number of protons in the atomic nucleus.”
- **Periodic Table (Pág. 88):** El número atómico del Hierro (Fe) aparece claramente: $Z = 26$.
- **Clave práctica:** El Handbook TE DA la tabla periódica. En el examen, *nunca* necesitas memorizar el número atómico de elementos comunes si puedes consultarla.

Ejercicio 10 – Efecto del catalizador en el equilibrio (Conceptual)

Fuente: Pregunta 18 – 2019-1

Enunciado

Para la reacción $2\text{NO}(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$, ¿cuál afirmación es INCORRECTA?

- a) Si aumenta la concentración de O_2 , el equilibrio se desplaza hacia los productos.
- b) La constante de equilibrio K solo depende de la temperatura.
- c) Agregar NO_2 desplaza el equilibrio hacia los reactivos.
- d) Si se agrega un catalizador, se aumenta la rapidez de la reacción y **cambia el valor de K**.

Solución paso a paso

Paso 1: El catalizador – regla fundamental

Un catalizador **acelera** tanto la reacción directa como la inversa en igual proporción, reduciendo la energía de activación. Por tanto:

- **SÍ** cambia: la velocidad de reacción (se alcanza el equilibrio más rápido).
- **NO** cambia: la constante de equilibrio K , ni la posición del equilibrio, ni las concentraciones finales.

La opción d) afirma que K cambia con el catalizador \Rightarrow **FALSO**.

Paso 2: Las demás son correctas (Principio de Le Chatelier)

- a) V: Agregar reactivo desplaza hacia productos.
- b) V: K solo depende de T .
- c) V: Agregar producto desplaza hacia reactivos.

Resuesta: d)

¡Lo que dice el Handbook FE!

- **Chemistry – Definitions (Pág. 85):** Define *Catalyst*: “*A substance that alters the rate of a chemical reaction and may be recovered essentially unaltered in form and amount at the end of the reaction.*”
- El handbook explícitamente indica que el catalizador solo altera la **velocidad**. Nunca menciona que cambie K .
- **Equilibrium Constant (Pág. 85):** $K_{EQ} = \frac{[\text{Productos}]}{[\text{Reactantes}]}$ depende solo de T .

Ejercicio 11 – Conversión de unidades: pm a cm (Conversión directa)

Fuente: Pregunta 28 – 2023-2

Enunciado

El radio atómico de la Plata (Ag) es 172 pm. Convertir a cm, sabiendo que $1\text{ pm} = 10^{-10}\text{ cm}$.

- a) $1,72 \times 10^{-8}\text{ cm}$
- b) $1,72 \times 10^{-10}\text{ cm}$
- c) $1,72 \times 10^{-6}\text{ cm}$
- d) $1,72 \times 10^{-12}\text{ cm}$

Solución paso a paso

Paso 1: Aplicar el factor de conversión directamente

$$172 \text{ pm} \times \frac{1 \times 10^{-10} \text{ cm}}{1 \text{ pm}} = 172 \times 10^{-10} \text{ cm}$$

Paso 2: Expresar en notación científica correcta

$$172 \times 10^{-10} = 1,72 \times 10^2 \times 10^{-10} = \boxed{1,72 \times 10^{-8} \text{ cm}}$$

Verificación de sentido: $1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m} = 10^{-10} \text{ cm}$. Un radio atómico de $\sim 170 \text{ pm}$ es del orden de 10^{-8} cm . Razonable.

Respuesta: a)

¡Lo que dice el Handbook FE!

- **Units & Conversion Factors (Págs. 1–3):** El Handbook tiene tablas de conversión de longitud: $1 \text{ m} = 100 \text{ cm} = 10^{10} \text{ Å}$. Puede usarse para verificar órdenes de magnitud.
- **Periodic Table (Pág. 88):** Los radios atómicos **NO** están listados en el Handbook. Debes memorizar las *tendencias*: radio aumenta hacia abajo y hacia la izquierda en la tabla periódica.
- La clave de este ejercicio es la manipulación correcta de potencias de 10.

Ejercicio 12 – Agua hirviendo: presión de vapor y ebullición (Conceptual)

Fuente: Pregunta 29 – 2023-2

Enunciado

Respecto al agua hirviendo a 100°C y 1 atm, ¿cuál afirmación es **FALSA**?

- La presión de vapor del agua aumenta con la temperatura.
- Al hervir, el agua existe simultáneamente en fase líquida y gaseosa en equilibrio.
- La fase gaseosa tiene mayor energía cinética promedio que la fase líquida.
- A nivel del mar, a 100°C la presión de vapor del agua es **menor** a 1 atm.

Solución paso a paso

Paso 1: Definición del punto de ebullición

El punto de ebullición normal es la temperatura a la cual la **presión de vapor** del líquido **iguala** a la presión atmosférica externa (1 atm al nivel del mar).

Por lo tanto: a 100°C , presión de vapor del agua = 1 atm (exactamente, por definición).

Paso 2: Evaluar opción d)

La opción d) dice que la presión de vapor a 100°C es *menor* a 1 atm. Esto es **FALSO**: es exactamente 1 atm (lo que provoca la ebullición).

Paso 3: Las demás son verdaderas

- a) V: La presión de vapor siempre aumenta con T (Ecuación de Clausius-Clapeyron).
- b) V: En la ebullición, coexisten fases líquida y gaseosa en equilibrio.
- c) V: Los gases tienen mayor energía cinética que los líquidos a la misma temperatura.

Respuesta: d)

¡Lo que dice el Handbook FE!

- **Properties of Water (Pág. 199, Fluid Mechanics):** Tabla explicita de propiedades del agua en función de temperatura. A 100°C se puede verificar que la “Vapor Pressure” es 101,33 kPa = 1 atm.
- **Steam Tables (Pág. 157–158, Thermodynamics):** El agua saturada a 100°C (373,15 K) tiene $P_{sat} = 101,325$ kPa. Confirmación directa.
- **Clave:** El Handbook tiene los datos para verificar directamente. En el examen, confía en la tabla.

Resumen de Conceptos Clave

Lo que deberías dominar después de esta tanda

Definiciones que siempre están en el Handbook (Pág. 85–93):

1. **Ánodo** = oxidación; **Cátodo** = reducción. Cationes van al cátodo.
2. **Molaridad:** $n = M \times V$ (V en litros). Pág. 85.
3. **pH + pOH = 14**, $pH = -\log[H^+]$. Pág. 86.
4. **Catalizador:** acelera velocidad, *no cambia K*. Pág. 85.
5. **Equilibrio:** $K = [Productos]/[Reactantes]$. Solo depende de T . Pág. 85.

Fórmulas directas del Handbook:

6. **Gas Ideal:** $PV = nRT$. $R = 0,08206 \text{ L}\cdot\text{atm}/(\text{mol}\cdot\text{K})$. Pág. 144.
7. **Ley de Boyle:** $P_1V_1 = P_2V_2$ (T constante). Derivada de $PV = nRT$.
8. **Número mísico:** $A = Z + N$. Z está en Tabla Periódica, Pág. 88.
9. **Nernst:** $E = E^0 - \frac{RT}{nF} \ln Q$. Pág. 86.

Lo que debes memorizar (NO está en el Handbook):

10. Geometrías VSEPR: Lineal, Trigonal plana, Tetraédrica, Bipiramidal, Octaedrica.
11. Conversión 1 atm = 760 mmHg.
12. El punto de ebullición = temperatura donde $P_{vapor} = P_{externa}$.

Puedes ver este repositorio en <https://github.com/anomvlito/repositorio-fundamentals>