Universidad del País Vasco — Euskal Herriko Unibertsitatea

UNIBERTSITATEAN SARTZEKO PROBA

2025eko OHIKOA

KIMIKA

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

ORDINARIA 2025

QUÍMICA

Proposatutako bederatzi ariketa hauetako BOSTi erantzun behar diezu.
Ez ahaztu azterketa-orri guztietan kodea jartzea.
Ez erantzun ezer inprimaki honetan.

AZTERKETARAKO ARGIBIDEAK

- Proba idatzi honek 9 ariketa ditu.
- Ariketak bost multzotan banatuta daude:
  A Multzoa: 2 puntuko **derrigorrezko problema bat** du.
  B Multzoa: 2,5 puntuko 2 problema ditu, eta **bati erantzun behar diozu**.
  C Multzoa: 2,5 puntuko 2 problema ditu, eta **bati erantzun behar diozu**.
  D Multzoa: 1,5 puntuko 2 galdera ditu, eta **bati erantzun behar diozu**.
  E Multzoa: 1,5 puntuko 2 galdera ditu, eta **bati erantzun behar diozu**.
- Nota gorena izateko (parentesi artean agertzen da galdera bakoitzaren amaieran), ariketak zuzen ebazteaz gainera, argi azaldu eta ongi arrazoitu behar dira, eta ahalik eta egokien erabili behar dira sintaxia, ortografia, hizkuntza zientifikoa, kantitate fisikoen arteko erlazioak, sinboloak eta unitateak.
- **Jarraibideetan adierazi baino galdera gehiagori erantzunez gero, erantzunak ordenari jarraituta zuzenduko dira, harik eta beharrezko kopurura iritsi arte.**
- Galdera guztiei erantzuteko behar diren **datu orokorrak** orrialde honen atzealdean daude. Erabil itzazu kasu bakoitzean behar dituzun datuak soilik.
- **Datu espezifikoak** galdera bakoitzean adierazten dira.

Debes responder a CINCO de los siguientes nueve ejercicios propuestos.
No olvides incluir el código en cada una de las hojas de examen.
No contestes ninguna pregunta en este impreso.

INSTRUCCIONES PARA EL EXAMEN

- Esta prueba escrita se compone de 9 ejercicios.
- Los ejercicios están distribuidos en cinco bloques:
  Bloque A: consta de **un problema obligatorio** de 2 puntos.
  Bloque B: consta de 2 problemas de 2,5 puntos, **debes responder a 1** de ellos.
  Bloque C: consta de 2 problemas de 2,5 puntos, **debes responder a 1** de ellos.
  Bloque D: consta de 2 cuestiones de 1,5 puntos, **debes responder a 1** de ellas.
  Bloque E: consta de 2 cuestiones de 1,5 puntos, **debes responder a 1** de ellas.
- La calificación máxima (entre paréntesis al final de cada pregunta) la alcanzarán aquellos ejercicios que, además de bien resueltos, estén bien explicados y argumentados, cuidando la sintaxis y la ortografía y utilizando correctamente el lenguaje científico, las relaciones entre las cantidades físicas, símbolos, unidades, etc.
- **En caso de responder a más preguntas de las estipuladas, las respuestas se corregirán en orden hasta llegar al número necesario.**
- Los **datos generales** necesarios para completar todas las preguntas se incluyen conjuntamente en el reverso de esta hoja. Aplica únicamente los datos que necesites en cada caso.
- Los **datos específicos** están en cada pregunta.

DATU OROKORRAK

Konstante unibertsalak eta unitate baliokideak:

$R = 0{,}082\ atm \cdot L \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$ $R = 8{,}31\ J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$

1 atm = 760 mmHg

Masa atomikoak (mau): H (1,0), N (14,0), O (16,0), Na (23,0), S (32,1), Cl (35,5), Fe (55,8), Cu (63,6), Zn (65,4), Pb (207,2).

Zenbaki atomikoak: H (Z = 1), C (Z = 6), O (Z = 8), Na (Z = 11), Br (Z = 35), Ag (Z = 47).

Laburdurak:

B.N.: Presio- eta tenperatura-baldintza normalak

(*aq*): ur-disoluzioa

DATOS GENERALES

Constantes universales y equivalencias de unidades:

$R = 0{,}082\ atm \cdot L \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$ $R = 8{,}31\ J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$

1 atm = 760 mmHg

Masas atómicas (uma): H (1,0), N (14,0), O (16,0), Na (23,0), S (32,1), Cl (35,5), Fe (55,8), Cu (63,6), Zn (65,4), Pb (207,2).

Números atómicos: H (Z = 1), C (Z = 6), O (Z = 8), Na (Z = 11), Br (Z = 35), Ag (Z = 47).

Abreviaturas:

C.N.: Condiciones Normales de presión y temperatura

(*aq*): disolución acuosa

BLOQUE A: Problema obligatorio — ***PUNTOS***

A1. El amoniaco se sintetiza a escala industrial a través del proceso Haber. Este proceso supuso una revolución significativa, ya que los fertilizantes que se generan a partir del amoniaco permiten alimentar a toda la población mundial. Sin embargo, como la reacción es muy lenta requiere del uso de un catalizador para que sea eficaz.

$$3\ H_2\ (g) + N_2\ (g) \rightleftarrows 2\ NH_3\ (g) \qquad K_p(20\ ºC) = 4{,}34\cdot10^{-3}$$

a) Si en un recipiente cerrado y a 20 ºC las presiones parciales de los gases en equilibrio son P_{H_2} = 4,2 atm y P_{N_2} = 3,5 atm, calcular la presión parcial del amoniaco y la constante de equilibrio K_c. ***(0,50)***

b) Indicar si la reacción es espontánea a 20 ºC. ***(0,50)***

Entalpías de formación: $\Delta H_f^0[NH_3(g)]$= −46,2 KJ·mol^{-1}.

Entropías de formación: S^0 (J·mol^{-1}·K^{-1}): $NH_3(g)$ = 192,3; $N_2(g)$ = 191,5; y $H_2(g)$ = 130,6.

c) El grado de conversión de la reacción no suele ser alto. Explicar cómo podrían emplearse la presión de la reacción para desplazar el equilibrio hacia el producto. ***(0,50)***

d) De los fertilizantes que se preparan a partir del amoniaco, el nitrato de amonio es uno de los más comunes. Razonar cómo será el pH de una disolución concentrada de nitrato de amonio. ***(0,50)***

BLOQUE B

(Consta de dos problemas, **debes responder a 1** de ellos) — ***PUNTOS***

B1. Dos investigadores han intentado hacer reaccionar tanto Zn como Cu metálico con un ácido fuerte como el HCl. Si los productos de reacción son MCl_2 (aq) (M = Zn o Cu) y H_2 gaseoso,

a) Determinar cuál de las dos reacciones será espontánea y ajustarla. Datos: Eº (H^+/H_2) = 0 V; Eº(Cu^{2+}/Cu) = 0,34 V, Eº(Zn^{2+}/Zn) = −0,76 V. ***(0,50)***

b) Señalar en ese caso cuál es la especie oxidante y cuál la especie reductora. ***(0,25)***

c) Calcular el volumen del gas que se genera en esa reacción medido a 700 mmHg y 50 ºC, si se hacen reaccionar 5 g de metal. ***(0,75)***

d) El metal que no reacciona con HCl, lo hará con un ácido oxidante como el HNO_3 para dar $M(NO_3)_2$(aq), NO(g) y agua. Comprobar que la reacción es espontánea y ajustarla mediante el método ion-electrón. Eº(HNO_3/NO) = 0,78 V. ***(1,00)***

B2. En el tratamiento de aguas que presentan iones plomo(II) de alta toxicidad se emplea Na_2S para precipitarlos. Si el producto de solubilidad de PbS es de 3,4·10^{-28},

a) Calcular si en una disolución saturada de PbS se supera la concentración máxima de plomo(II) de 7,2·10^{-8} M permitida por la legislación. ***(1,00)***

b) Explicar cómo cambia la solubilidad de PbS en presencia de $(NH_4)_2S$. ***(0,50)***

c) Comprobar si se genera precipitado cuando se tratan 100 mL de una disolución 4,0·10^{-4} M de Pb^{2+} con 250 mL de una disolución 2,0·10^{-3} M de $(NH_4)_2S$. ***(1,00)***

BLOQUE C

(Consta de dos problemas, **debes responder a 1** de ellos) ***PUNTOS***

C1. Considerar las siguientes sustancias: NaBr, H_2O, CH_4, Ag, C (diamante).

a) Clasificarlas de acuerdo con el tipo de enlace: metálico, iónico, molécula covalente o red covalente. ***(0,50)***

b) Para las especies moleculares, dibujar las estructuras de Lewis e indicar la geometría molecular empleando la Teoría de Repulsión de los Pares de Electrones de la Capa de Valencia (TRPECV). Razonar cuál de las dos especies presenta un punto de ebullición más alto. ***(1,50)***

c) Elegir de forma razonada un compuesto para: i) fabricar un cable que conduzca la electricidad; ii) fabricar herramientas de corte (Es la sustancia con mayor dureza y no es soluble en agua). ***(0,50)***

C2. El ácido láctico (R-COOH) es un ácido monoprótico débil presente en la leche. Si para valorar 20 mL de muestra se necesitan 8,2 mL de una disolución 0,05 M de NaOH(aq), calcular

a) La concentración molar del ácido en la muestra inicial. ***(0,50)***

b) Grado de ionización porcentual del ácido láctico si $K_a = 1{,}38 \cdot 10^{-4}$. ***(0,50)***

c) Razonar cómo será el pH de la disolución en el punto de equivalencia. ***(0,50)***

d) Debido a la descomposición bacteriana, el pH de una muestra de leche se ha acidificado hasta pH = 2,2. Determinar la calidad de esta muestra si se considera que la leche es de buena calidad cuando la concentración de ácido láctico es menor a 0,02 M. ***(1,00)***

BLOQUE D

(Consta de dos cuestiones, **debes responder a 1** de ellas) ***PUNTOS***

D1. Se desea construir una pila Daniell en el laboratorio:

a) Dibujar un esquema de la pila, nombrar los distintos elementos, escribir las reacciones que tienen lugar en los electrodos e indicar los reactivos necesarios. ***(0,75)***

b) Explicar la función del puente salino. ***(0,25)***

c) Si se sustituye el electrodo Zn^{2+}/Zn con uno de Pb^{2+}/Pb, ¿cuál será la fuerza electromotriz? ¿Será mayor o menor que la de la pila original? ***(0,50)***
Datos: $E^o(Cu^{2+}/Cu) = 0{,}34$ V; $E^o(Zn^{2+}/Zn) = -0{,}76$ V; $E^o(Pb^{2+}/Pb) = -0{,}13$ V.

D2. En una celda electrolítica que contiene cierto cloruro de hierro ($FeCl_n$) se hace pasar una corriente de intensidad constante durante 30 minutos. En el proceso se recogen 50 mL de Cl_2 medidos a 20 ºC y 1 atm. Dato: F = 96500 C.

a) ¿En qué electrodo se ha liberado el Cl_2? Calcular la intensidad de la corriente empleada. ***(1,00)***

b) En un segundo experimento, se hace pasar una corriente de 2 A durante 1 h, tras lo cual precipitan 1,4 g de hierro. Determinar qué sal se ha empleado, $FeCl_2$ o $FeCl_3$. ***(0,50)***

BLOQUE E

(Consta de dos cuestiones, **debes responder a 1** de ellas) ***PUNTOS***

E1. Los elementos **A**, **B** y **C** presentan Z = 10, 17 y 19, respectivamente.

a) Escribir las configuraciones electrónicas de los tres átomos y los cuatro números cuánticos del último electrón de valencia de **C**. ***(0,50)***

b) Razonar qué átomo presentará un potencial de ionización más bajo, **B** o **C**. ***(0,50)***

c) Indicar el tipo de enlace del compuesto **CB** e identificar qué elemento será el menos reactivo de los tres. ***(0,50)***

E2. Escribir las reacciones y formular y nombrar todas las especies químicas.

a) El alqueno **A** se puede obtener a partir de la deshidratación del butan-1-ol. Identificarlo. ***(0,50)***

b) La reacción entre **A** y HBr da lugar a dos productos orgánicos. Señalar cuál de ellos es claramente mayoritario. ***(0,50)***

c) Indicar la fórmula semidesarrollada de dos isómeros constitucionales de **A** e indicar el tipo de isomería que los relaciona. ***(0,50)***