

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: EXEMPLE - 2020	CONVOCATORIA: EJEMPLO - 2020
Assignatura: QUÍMICA	Asignatura: QUÍMICA

BAREMO DEL EXAMEN: El examen consta de dos bloques: bloque I de cuatro problemas (se deben contestar **únicamente 2**) y bloque II de seis cuestiones (se deben contestar **únicamente 3**). Cada problema o cuestión tiene una puntuación máxima de 2 puntos. Se permite exclusivamente el uso de calculadoras que no sean gráficas o programables y que no puedan realizar cálculo simbólico ni almacenar texto o fórmulas en memoria.

Bloque I: PROBLEMAS (*elegir 2*)

PROBLEMA 1.- Cálculos estequiométricos.

- a) Se dispone en el laboratorio de una disolución de ácido nítrico, HNO₃, del 20 % de riqueza (en peso) cuya densidad es 1,115 kg·L⁻¹. Calcule el volumen de esta disolución necesario para preparar 250 mL de otra disolución de HNO₃, de concentración 0,5 mol·L⁻¹. **(1 punto)**
- b) Calcule el pH de la disolución formada al mezclar los 250 mL de la disolución de HNO₃ de concentración 0,5 mol·L⁻¹ y 500 mL de otra disolución de NaOH de concentración 0,35 mol·L⁻¹. **(1 punto)**
- Datos.- Masas atómicas relativas: H (1); N (14); O (16). K_w = 1·10⁻¹⁴.

PROBLEMA 2.- Equilibrio químico.

Sometida a altas temperaturas, la formamida, HCONH₂, se descompone en amoníaco, NH₃, y monóxido de carbono, CO, de acuerdo al equilibrio:



En un recipiente de 10 L de volumen (en el que se ha hecho previamente el vacío) se depositan 0,2 moles de formamida y se calienta hasta alcanzar la temperatura de 500 K. Una vez se establece el equilibrio, la presión en el interior del reactor alcanza el valor de 1,56 atm. Calcule: **(1 punto cada apartado)**

- a) El valor de las constantes K_p y K_c.
- b) ¿Cuál debería ser la concentración inicial de formamida para que su grado de disociación fuera 0,5 a esta temperatura?
- Datos.- R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹.

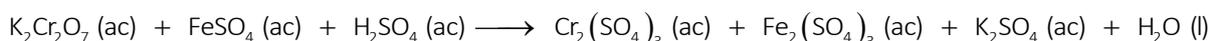
PROBLEMA 3.- Equilibrio ácido-base.

Una disolución de ácido acético de concentración desconocida tiene un pH de 3,11. Calcule: **(1 punto cada apartado)**

- a) La concentración inicial de ácido acético que contenía la disolución.
- b) El pH de la disolución obtenida al añadir agua a 20 mL de la disolución inicial hasta alcanzar un volumen de 100 mL.
- Datos.- K_a (CH₃COOH) = 1,8·10⁻⁵.

PROBLEMA 4.- Reacción rédox. Cálculos estequiométricos.

En medio ácido, el dicromato de potasio, K₂Cr₂O₇, reacciona con el sulfato de hierro(II), FeSO₄, de acuerdo con la siguiente reacción **no ajustada**:



- a) Escriba la semirreacción de oxidación y la de reducción, así como la ecuación química global ajustada tanto en su forma iónica como molecular. **(1 punto)**
- b) Para determinar la pureza de una muestra de FeSO₄, 1,523 g de la misma se disolvieron en una disolución acuosa de ácido sulfúrico. La disolución anterior se hizo reaccionar con otra que contenía K₂Cr₂O₇ 0,05 M necesiándose 28,0 mL para que la reacción se completase. Calcule la pureza de la muestra de FeSO₄. **(1 punto)**
- Datos.- Masas atómicas relativas: O (16); S (32); Fe (55,85).

CUESTIÓN 1.- Estructura atómica. Propiedades periódicas.

Considere los elementos con número atómico A = 6, B = 8, C = 16, D = 19 y E = 20. Responda razonadamente:

- Ordene los elementos propuestos por orden creciente de su radio atómico. **(0,5 puntos)**
- Ordene los elementos propuestos por orden creciente de su primera energía de ionización. **(0,5 puntos)**
- Prediga el elemento que tendrá la mayor electronegatividad. **(0,5 puntos)**
- Explique si los elementos C y D pueden formar un compuesto iónico y, en caso afirmativo, escriba la configuración electrónica de cada uno de los iones. **(0,5 puntos)**

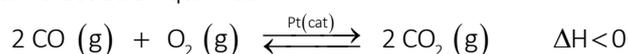
CUESTIÓN 2.- Estructura molecular.

Considere los elementos A, B y C cuyos números atómicos son 6, 12 y 17, respectivamente. **(0,5 puntos cada apartado)**

- Escriba la configuración electrónica de cada uno de los elementos propuestos.
- Elija razonadamente dos elementos que formen un compuesto cuyos átomos estén unidos por enlaces covalentes y, aplicando la regla del octeto, proponga su fórmula molecular.
- Obtenga la estructura de Lewis del compuesto anterior, deduzca su geometría y discuta su polaridad.
- Deduzca razonadamente la fórmula de un compuesto formado por dos de los elementos propuestos que tenga carácter iónico e indique la carga de cada uno de los iones presentes en el mismo.

CUESTIÓN 3.- Desplazamiento del equilibrio químico.

En los tubos de escape de los automóviles, se utiliza un catalizador de platino para acelerar la oxidación del monóxido de carbono, una sustancia tóxica, según la ecuación química:



Considere un reactor que contiene una mezcla en equilibrio de CO (g), O₂ (g) y CO₂ (g). Indique, razonadamente, si la cantidad de CO aumentará, disminuirá o no se modificará cuando: **(0,5 puntos cada apartado)**

- Se elimina el catalizador de platino.
- Se aumenta la temperatura manteniendo constante la presión.
- Se disminuye el volumen del reactor, a temperatura constante.
- Se añade O₂ (g), manteniendo constantes el volumen y la temperatura.

CUESTIÓN 4.- Reacciones redox.

- Se introduce una pieza de aluminio en una disolución acuosa de CuSO₄ 1 M. Discuta razonadamente si se producirá alguna reacción y, en caso afirmativo, escriba la correspondiente ecuación química ajustada. **(0,5 puntos)**
- Se dispone de una pila galvánica formada por un electrodo de cobre sumergido en una disolución acuosa 1 M de CuSO₄ y otro electrodo de cinc sumergido en una disolución 1 M de ZnSO₄. **(0,5 puntos cada subapartado)**
 - Identifique el ánodo y el cátodo de la pila y escriba las semirreacciones que ocurren en ambos electrodos.
 - Calcule el potencial estándar de la pila formada.
 - Justifique si, tras agotarse la pila, el electrodo de cinc pesará más o menos que al inicio de la reacción.

Datos.- Potenciales estándar de reducción: E° (en V): Cu²⁺/Cu: +0,34; Zn²⁺/Zn: -0,76; Al³⁺/Al: -1,66.

CUESTIÓN 5.- Cinética Química

Discuta razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas: **(0,5 puntos cada apartado)**

- La velocidad para cualquier reacción se expresa en mol·L⁻¹·s⁻¹.
- Cuando se añade un catalizador a una reacción, ésta se hace más exotérmica.
- La velocidad de reacción depende de la temperatura a la que tenga lugar la reacción.
- Para la reacción de segundo orden A → B + C, si la concentración inicial de A es 0,17 M y la velocidad inicial de la reacción alcanza el valor de 6,8·10⁻³ mol·L⁻¹·s⁻¹, calcule la constante de velocidad vale 0,04 mol⁻¹·L·s⁻¹.

CUESTIÓN 6.- Reactividad y nomenclatura orgánica

Complete las siguientes reacciones, formule los reactivos, nombre los compuestos orgánicos que se obtienen e indique el tipo de reacción de que se trata en cada caso. **(0,4 puntos cada apartado)**

- | | | | |
|---------------------------------|---|---------------------------------|---|
| a) bromoetano + NH ₃ | → | d) pentanal | → |
| b) 2-metil-2-pentanol | → | e) cloroetano + OH ⁻ | → |
| c) benceno + Cl ₂ | → | | |