

DIRECTRICES Y ORIENTACIONES GENERALES PARA LA PRUEBA DE EVALUACIÓN PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD

Materia: QUÍMICA

Asesores: Antonio F. Antiñolo García (Antonio.Antinolo@uclm.es)
Antonio García Cifuentes (antonio.garciacifuentes@vandelvira.net)

Curso: 2019/2020

Objetivo

El objetivo de este documento es orientar e informar a los profesores de bachillerato de la región que imparten docencia en la **asignatura Química**, de las principales novedades y características de la Prueba de Evaluación para el Acceso a la Universidad (EvAU) en relación con la materia de Química, así como coordinar el material de dicha prueba.

Marco Normativo

- Orden PCI/12/2019, de 14 de enero, por la que se determinan las características, el diseño y el contenido de la evaluación de Bachillerato para el acceso a la Universidad¹.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.
- Decreto 40/2015, de 15/06/2015, por el que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

¹ Debido a que aún no se ha publicado la orden para el presente curso 2019/2020, para la elaboración de este documento se han seguido las instrucciones establecidas en la del curso inmediatamente anterior, a la espera de que se establezca la nueva norma técnica

Estructura de la Prueba de Química

Cada propuesta de examen correspondiente a la materia de Química constará de dos opciones diferentes, A y B, de las que el alumno deberá elegir una única opción completa. En ningún caso el alumno podrá combinar preguntas de diferentes opciones. Todos los ejercicios versarán sobre contenidos a los que hacen referencia los estándares evaluables de la Orden PCI/12/2019, de 14 de enero

Cada opción constará de dos bloques de ejercicios con la puntuación que se detalla:

- El primer bloque –6 puntos– consistirá en la resolución de dos problemas o cuestiones (cada uno valorado en 3 puntos) que podrán incluir varios subapartados. No es descartable que puedan aparecer en ambas opciones problemas sobre un mismo tópico.
- El segundo bloque –4 puntos– estará formado por una cuestión valorada en 2 puntos y dos cuestiones valoradas en 1 punto cada una. Las cuestiones también podrán incluir subapartados.
- Teniendo en cuenta que la Orden PCI/12/2019 incluye varios estándares evaluables que corresponden al trabajo experimental, a partir de este curso en una o en las dos opciones de las pruebas EvAU de Química del año 2020 aparecerá una cuestión de 1 punto que versará sobre las prácticas que se indican en el **anexo I**

Se procurará una redacción clara y concisa de los ejercicios. En los enunciados de los problemas se utilizarán las fórmulas de los compuestos químicos. Ver **anexo II** sobre recomendaciones de la RSEQ.

Especificaciones sobre los contenidos

Teniendo presentes los estándares de aprendizaje evaluables a que hace referencia la Orden PCI/12/2019, de 14 de enero, se intentará que cada opción planteada al alumnado contenga un barrido lo más completo posible del conjunto de contenidos de la asignatura.

Con objeto de orientar al profesorado sobre la estructura y los contenidos de las pruebas, se presenta a modo de ejemplo una hipotética prueba de Química con sus dos opciones:

OPCIÓN A

1.- **(3 puntos)** A 350 K, la constante de equilibrio para la disociación del bromuro de carbonilo (COBr_2) según



es $K_c = 0,205$. En un recipiente de 3 L se introducen 3,75 moles de COBr_2 y se calienta hasta alcanzar la citada temperatura.

- (1,5 p)** Calcula las concentraciones de todas las especies en el equilibrio.
- (0,75 p)** ¿Cuál es el grado de disociación del COBr_2 ?
- (0,75 p)** Una vez alcanzado el equilibrio ¿qué efecto tendrá sobre la concentración de bromo un aumento de la presión total de la mezcla gaseosa? Razona la respuesta

2.- **(3 puntos)** Se dispone de dos disoluciones acuosas, A y B. La disolución A es 10^{-2} M en HCl; la disolución B es $1,5 \cdot 10^{-2}$ M en KOH.

- (1,5 p)** Calcula el pH de ambas disoluciones.
- (1,5 p)** Mezclamos 50 mL de la disolución A con 50 mL de la disolución B. Suponiendo volúmenes aditivos:
 - Escribe la ecuación química correspondiente a la reacción que tiene lugar.
 - Calcula el pH de la disolución resultante de la mezcla.

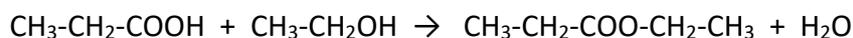
3.- **(2 puntos)** Explica razonadamente los siguientes hechos:

- El cloruro de potasio tiene un punto de fusión de 770°C , mientras que el cloro es un gas a temperatura ambiente.
- El etanol y el metoximetano (dimetil éter) son dos compuestos isómeros cuyos puntos de ebullición difieren notablemente (78°C y $34,5^\circ\text{C}$, respectivamente) pese a estar formados por moléculas de tamaño muy similar.

4.- **(1 punto)** Se desea preparar 250 mL de una disolución acuosa $0,20$ M de nitrato de potasio ($M_r = 81$ g/mol). Se dispone de un frasco de esta sal y acceso a una garrafa de agua destilada.

- (0,25 p)** Indica cinco componentes del equipamiento material necesario para llevar a cabo el procedimiento.
- (0,5 p)** ¿Qué cantidad de sal habrá que tomar?
- (0,25 p)** Explica detalladamente el procedimiento a seguir.

5.- **(1 punto)** Dada la reacción



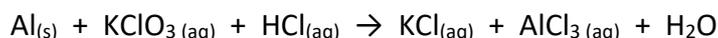
- (0,75 p)** Nombra los reactivos y los productos
- (0,25 p)** Explica qué tipo de reacción orgánica es.

OPCIÓN B

1.- **(Tres puntos)** El ácido benzoico (C_6H_5COOH) es un ácido monoprótico débil con una constante ácida de valor $6,3 \cdot 10^{-5}$. Se prepara una disolución acuosa del ácido de concentración $2 \cdot 10^{-3}$ M. Calcula:

- (1,5 p)** La concentración de todas las especies presentes en la disolución.
- (0,75 p)** El grado de ionización del ácido.
- (0,75 p)** El pH de la disolución.

2.- **(Tres puntos)** Dada la reacción



- (0,5 p)** Identifica razonadamente el oxidante y el reductor.
- (1 p)** Ajusta la ecuación iónica por el método del ion-electrón.
- (0,5 p)** Ajusta la ecuación molecular.
- (1 p)** ¿Qué masa de $AlCl_3$ podrá obtenerse a partir de 200 mL de disolución 0,5 M de $KClO_3$ si el rendimiento de la reacción es del 80%?

Masas atómicas.- Al: 27,0 ; Cl: 35,5

3.- **(2 puntos)** Enuncia el principio de Le Chatelier-Braun. **(0,5 p)**

Considera el siguiente equilibrio gaseoso



y utiliza dicho principio para razonar cómo afectaría a la concentración de metano:

- (0,5 p)** un aumento de temperatura;
- (0,5 p)** una disminución de la presión total de la mezcla gaseosa;
- (0,5 p)** el uso de un catalizador adecuado.

4.- **(1 punto)** Dados los elementos de número atómico (Z) 16 y 18,

- (0,5 p)** Escribe su configuración electrónica.
- (0,5 p)** Indica razonadamente cuál:
 - es un gas noble,
 - es el de menor radio atómico.

5.- **(1 punto)** Dados los compuestos 2-cloropropan-1-ol y 2-metilpropan-1-ol,

- Escribe su fórmula semidesarrollada.
- Discute la posibilidad de que los citados compuestos presenten isomería óptica y, en su caso, indica cuántos isómeros ópticos tendrían.

Más información sobre modelos de examen:

<https://www.uclm.es/perfiles/preuniversitario/acceso/evau/modelospropuesto>

Criterios generales de evaluación de la Prueba de Química

Los criterios generales de corrección serán los siguientes:

1. Si un alumno desarrolla ejercicios de las dos opciones, A y B, sólo serán calificados los ejercicios de la primera opción que aparezca desarrollada en la prueba.
2. En la resolución de los problemas el alumno debe mostrar el desarrollo de los cálculos realizados. En la valoración de los problemas se tendrá en cuenta el adecuado planteamiento de los mismos, el proceso de resolución (aunque el resultado final no sea correcto) y las conclusiones finales obtenidas a partir de la correcta interpretación de los resultados (aunque no sean las correctas por estar basadas en resultados erróneos). Nunca se calificará un ejercicio atendiendo exclusivamente al resultado final.
3. En relación a las cuestiones, se valorará la correcta definición de los conceptos, la claridad y la coherencia de las explicaciones como prueba de la comprensión de los mismos. Una respuesta incorrecta o la confusión evidente de un concepto reportará una puntuación nula. Una respuesta incompleta o parcialmente correcta se puntuará parcialmente en función de lo contestado.

La nota del examen será la suma de la puntuación obtenida en cada uno de los ejercicios de que consta, sin que sea necesario obtener un mínimo en cada uno de ellos.

Más información sobre criterios de calificación y corrección en:

<https://www.uclm.es/es/perfiles/preuniversitario/acceso/evau/criterioscorreccion>

Instrucciones sobre el desarrollo de la prueba y materiales permitidos

Para el desarrollo de la prueba los alumnos dispondrán de 1 hora y 30 minutos y un cuadernillo de tres folios por las dos caras.

En cada uno de los ejercicios y subapartados de la prueba se indicará la calificación máxima que podrá obtenerse al resolverlos.

Se permitirá el uso de calculadoras científicas normales, sin memoria de texto.

Asesores de la asignatura Química

Para cualquier duda, sugerencia o consulta general sobre la prueba deben ponerse en contacto con:

Isidro Peña García-Pardo

Coordinación técnica de las pruebas de acceso a la Universidad

Isidro.Pena@uclm.es

Para cualquier duda, sugerencia o consulta sobre la coordinación de la prueba de Química pueden ponerse en contacto con los asesores de la misma:

Antonio F. Antiñolo García

Universidad de Castilla-La Mancha

Departamento de Química Inorgánica, Orgánica y Bioquímica

Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas. Ciudad Real

Antonio.Antinolo@uclm.es

Antonio García Cifuentes

IES Andrés de Vandelvira. Albacete

Departamento de Física y Química.

antonio.garciacifuentes@vandelvira.net

Anexo I

Propuestas de prácticas para el curso 2019-2020

I.- Preparación de disoluciones

1.- Objetivos

- Familiarizarse con el material y los procedimientos básicos del laboratorio de Química.
- Manejar las distintas formas de expresar la concentración de una disolución.
- Preparar disoluciones acuosas de solutos sólidos de una concentración determinada.
- Preparar disoluciones acuosas por dilución de otras más concentradas.

2.- Material

Matraz aforado de 50 mL (2)	Vaso de precipitados de 100 mL
Varilla de vidrio	Cuentagotas
Balanza electrónica ^a	Agua destilada
Frasco lavador	Embudo
Pipeta de 10 mL	Propipeta ^b
Na ₂ CO ₃ ^c	

3.- Procedimiento

3.1.- Disolución de un soluto sólido

Preparación de 50 mL de una disolución acuosa 0,2 M de Na₂CO₃:

- Calcula la masa de Na₂CO₃ necesaria para preparar la disolución.
- En un vaso de precipitados de 100 mL limpio y seco pesa dicha cantidad.
- Disuelve la sal en una porción de, como máximo, 20-25 mL de agua destilada. Agita bien con la varilla hasta la total disolución de la sal.
- Vierte el contenido del vaso en el matraz aforado, ayudándote del embudo y la varilla.
- Para completar el volumen del matraz añade agua destilada hasta que el nivel del líquido quede ligeramente por debajo de la línea de enrase. Conviene añadir un par de porciones de agua desde el vaso para arrastrar posibles restos de soluto que quedaran en él. El resto del agua se añade con el cuentagotas hasta conseguir el volumen deseado, para lo cual la curva del menisco líquido debe quedar tangente a la línea de enrase del matraz.

^a Puede usarse igualmente una balanza granatario o de tres vigas

^b Aspirador de pipetas (de pera de goma o de rueda son las más comunes)

^c O cualquier otra sal corriente fácilmente soluble en agua

3.2.- Preparación de disoluciones por dilución de otras más concentradas:

Preparación de 50 mL de una disolución de Na_2CO_3 0,05 M a partir de la obtenida en el apartado 3.1 y determinación de su densidad.

- a) Limpia y seca un matraz aforado de 50 mL. Mide su masa con la balanza y anota el resultado.
- b) Calcula el volumen de la disolución del apartado 3.1 que hay que tomar para preparar la disolución deseada.
- c) Mide ese volumen exactamente con la pipeta y añádelo al matraz vacío.
- d) Enrasa el matraz con agua destilada siguiendo las instrucciones del apartado 3-1e.
- e) Mide la masa del matraz con la disolución.
- f) Calcula la densidad de la disolución preparada.

4.- Seguridad

En la manipulación de disoluciones es muy aconsejable el uso de **guantes y gafas de protección**.

5.- Actividades

- a) Calcula la masa de sal necesaria para preparar 50 mL de disolución 0,2 M de Na_2CO_3 .
- b) Calcula el volumen de la disolución 0,2 M de Na_2CO_3 del apartado 3.1 que hay que tomar para preparar la disolución 0,05 M del procedimiento 3.2
- c) Explica la diferencia entre concentración y densidad de una disolución
- d) Resume el procedimiento seguido para el cálculo de la densidad de la disolución 0,05 M de Na_2CO_3 , incluyendo los resultados de tus medidas y los cálculos realizados.
- e) Haz un dibujo del instrumental utilizado en la experiencia y nómbralo.

II.- Volumetrías ácido-base

1.- Objetivos:

- Adquirir soltura en la preparación y manejo de disoluciones.
- Aplicar los conocimientos sobre las reacciones ácido-base en la determinación de la acidez de un vinagre comercial.
- Iniciarse en las técnicas volumétricas del análisis químico.

2.- Material:

bureta	soporte, nuez doble y pinza de bureta
vaso de precipitados de 100 mL	matraz Erlenmeyer de 100 mL ^d
balanza electrónica ^e	matraz aforado de 100 mL
frasco lavador	varilla agitadora
vinagre comercial	fenolftaleína
NaOH (perlas)	cuentagotas

3.- Procedimiento:

3.1.- Preparación de 100 mL de disolución 0,2 M de NaOH.

- a) Pesa la cantidad necesaria de perlas de NaOH (**¡cuidado, es muy corrosivo!**).
- b) Disuélvela en una porción de agua y trasvasa la disolución al matraz aforado.
- c) Enrasa con agua hasta 100 mL.

3.2.- Determinación de la acidez de un vinagre comercial

Utilizaremos como valorante el NaOH del procedimiento 3.1 para determinar el contenido en ácido acético del vinagre de mesa. Para evitar el consumo excesivo de valorante, diluiremos 10 mL del vinagre comercial con agua destilada hasta completar 100 mL de disolución (disolución A).

Procede así:

- a) Enrasa la bureta con el NaOH de concentración conocida.
- b) Toma una muestra de 20,0 mL de la disolución A en un vaso de 250 mL y añádele dos o tres gotas de fenolftaleína. Observa la coloración.
- c) Sitúa el vaso bajo la bureta, de forma que el extremo de ésta quede por debajo del borde. Coloca una cuartilla de papel blanco debajo del vaso para favorecer el contraste de colores.
- d) Añade la sosa desde la bureta agitando continuamente la disolución del vaso hasta que se produzca el cambio de color (de **incoloro a rosa pálido**), momento en el que se habrá alcanzado el **punto final de la valoración**. El valorante debe añadirse gota a gota. En las proximidades del punto final se producen cambios momentáneos de color que desaparecen por agitación. El verdadero punto final se alcanza cuando el nuevo color permanece unos 20 o 30 segundos, como mínimo, sin añadir más sosa.
- e) Anota el volumen de valorante gastado hasta alcanzar el punto final.

^d Un vaso de precipitados ordinario hace el mismo papel.

^e En su defecto, balanza granataria o balanza de tres vigas.

4.- Seguridad

Las disoluciones de ácidos y bases son corrosivas. Para su manipulación es muy aconsejable el uso de **guantes y gafas de protección**.

5.- Actividades

- 1) Explica detalladamente los cálculos realizados para preparar la disolución de NaOH de partida.
- 2) Calcula la concentración molar y en g/L del ácido acético en la disolución A y en el vinagre comercial.
- 3) La etiqueta del vinagre dice: "Acidez: 6°". Explica su significado.
- 4) Expresa tu resultado en grados de acidez y compáralo con la información del fabricante.
- 5) ¿Se podría haber utilizado anaranjado de metilo (intervalo de viraje: $4 < \text{pH} < 6$) en la valoración del vinagre? ¿Por qué?

III.- Caracterización de sustancias por sus propiedades

1.- Objetivos

- a) Estudiar el comportamiento de solubilidad de diferentes sustancias en algunos disolventes corrientes.
- b) Estudiar la conductividad de las sustancias en disolución.
- c) Relacionar dichas propiedades con la naturaleza de los enlaces que presentan las sustancias.

2.- Material

- a) Gradilla con 16 tubos de ensayo
- b) Espátula
- c) Pipetas Pasteur (2)
- d) Agua destilada y un disolvente orgánico (ciclohexano, éter de petróleo,...)
- e) Conductímetro*
- f) Vidrio de reloj y rotulador permanente
- g) Sustancias problema (arena lavada, cloruro de sodio, cinc, yodo, naftaleno, tolueno, glucosa y nitrato de potasio)⁶

3.- Procedimiento

3.1) Ensayo de solubilidad:

- a) Rotula 8 tubos de ensayo limpios y secos (de la A a la H)
- b) Coloca en cada tubo una pequeña porción de sustancia problema (una punta de espátula si es sólida; unas 10 gotas si es líquida) y, a continuación, añade sucesivas porciones de agua destilada (hasta unos 3 mL) agitando enérgicamente después de cada adición. Si un compuesto sólido es soluble dará como resultado una disolución transparente; si es un líquido insoluble se distinguirán nítidamente dos capas al dejar reposar la mezcla.
- c) Conserva ordenadamente en la gradilla los distintos tubos para posteriores ensayos.
- d) Repite las operaciones anteriores utilizando el disolvente orgánico.

3.2) Ensayo de conductividad:

3.2.1.- En disolución acuosa:

- a) Pon en un tubo de ensayo un par de mililitros de agua destilada e introduce en ella los electrodos del conductímetro. Comprueba si hay paso de corriente.
- b) Repite el procedimiento con las disoluciones acuosas del ensayo de solubilidad y observa la indicación del conductímetro. Un desvío de la aguja apreciablemente mayor que en el apartado a) indica que la disolución de la muestra conduce la electricidad.

⁶ Las sustancias pueden elegirse en función de su disponibilidad

3.2.2.- En el disolvente orgánico:

- Repite el apartado 3.2.1a) con un tubo conteniendo unas 10 gotas del disolvente orgánico utilizado y observa la indicación del conductímetro.
- Repite el apartado 3.2.1b) con los tubos en los que has ensayado la solubilidad en el disolvente orgánico.

3.2.3.- De las muestras puras:

En un vidrio de reloj coloca una pequeña porción de cada una de las muestras puras y aplícale los electrodos del conductímetro. Observa la indicación de éste.

4.- Seguridad

En la manipulación de reactivos y disolventes es aconsejable usar **guantes** y **gafas de seguridad**

5.- Actividades

- Recoge en la siguiente tabla los resultados obtenidos en todos los ensayos realizados.

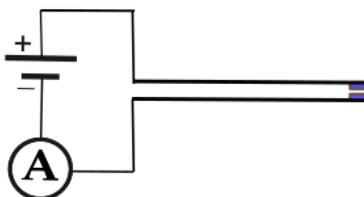
Sustancia	A	B	C	D	E	F	G	H
Soluble en agua								
Soluble en el disolvente orgánico								
Conduce la corriente eléctrica en disolución acuosa								
Conduce la corriente eléctrica disuelta en el disolvente orgánico								
Conduce la corriente eléctrica en estado puro								

- ¿Qué conclusiones puedes extraer acerca del tipo de enlace predominante en cada una de las sustancias ensayadas?
- Nos informan de que las sustancias ensayadas son: arena (dióxido de silicio), cloruro de sodio, cinc, yodo, naftaleno, tolueno, glucosa y nitrato de potasio. ¿Podrías identificarlas a partir de las propiedades observadas?
- A partir de la identificación realizada, consulta la bibliografía y completa la siguiente tabla:

Sustancia	A	B	C	D	E	F	G
Densidad (g/cm ³)							
Punto de fusión (°C)							
Punto de ebullición (°C)							

- ¿Corroboran los datos anteriores la identificación realizada? Corrígela en su caso.

* Se construye fácilmente con una pila y un miliamperímetro:



Anexo II

Resumen de las normas **IUPAC 2005** de nomenclatura de Química Inorgánica para su uso en enseñanza secundaria y recomendaciones didácticas.

(Grupo de trabajo de la [Real Sociedad Española de Química](#) para la elaboración de una Guía de Nomenclatura de Química Inorgánica para los estudiantes de secundaria y bachillerato).

1. [Introducción](#): objetivos, contenido del documento, miembros del grupo, etc.
2. [Normas actuales de la IUPAC sobre nomenclatura de Química Inorgánica.](#)
3. [Recomendaciones para la enseñanza de la nomenclatura de Química Inorgánica en la enseñanza secundaria.](#)
4. [Errores en la nomenclatura de Química Inorgánica en los libros de texto de ESO y bachillerato.](#)
5. [Otros materiales de interés.](#)
6. [Documento completo.](#)