



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES DIRECCIÓN
GENERAL SECRETARÍA ACADÉMICA**



ÁREA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

**GUÍA PARA EL EXAMEN DE CONOCIMIENTOS Y
HABILIDADES DISCIPLINARIAS
Promoción XLII**

Química I y II

Mayo 2021

Índice

Contenido

I. PRESENTACIÓN.....	3
II. DESARROLLO	4
a) Propósitos del examen.....	4
b) Recomendaciones para el aspirante:	4
c) Características del examen:	4
d) Criterios de evaluación.....	5
e) Reactivos tipo.....	5
III. TEMÁTICA/REACTIVO	6
IV. CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA EL EXAMEN DE CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES DISCIPLINARIAS DE QUÍMICA I Y II	23
V. TABLA PERIÓDICA DE APOYO	26

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO ESCUELA NACIONAL
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES DIRECCIÓN GENERAL
SECRETARÍA ACADÉMICA ÁREA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

I. PRESENTACIÓN

Dentro del Plan de Estudios del CCH, la materia de Química pertenece al Área de Ciencias Experimentales, las asignaturas de Química I - II se imparten en el primero y segundo semestre respectivamente y en ellas se abordan los contenidos básicos de la disciplina.

Los contenidos de Química I - II pretenden incidir en la formación de los alumnos al propiciar el dominio de métodos y procedimientos, así como el desarrollo de habilidades de pensamientos, destrezas, actitudes propias del quehacer científico que repercuten en la imagen que el estudiante construye sobre lo que es la ciencia; cuya finalidad propician un desempeño creativo, responsable y comprometido con la sociedad, que los habilite para continuar con los siguientes semestres.

El programa de Química I está integrado por dos unidades:

“Agua, sustancia indispensable para la vida”. “Oxígeno, sustancia activa del aire”.

En la unidad I se abordan conceptos esenciales de la disciplina, como el de sustancia y mezcla, la relación composición-estructura-propiedades en el agua y enfatiza el uso responsable de este recurso hídrico.

En la unidad II se presta atención a la importancia de la química en la caracterización de sustancias a partir de sus propiedades, las reacciones de oxidación de metales y no metales y las que se efectúan para obtener energía (quema de combustibles); resaltando efectos al medio ambiente, como la lluvia ácida y el cambio climático.

El programa de Química II está integrado por dos unidades:

“Suelo, fuente de nutrientes para las plantas”.

“Alimentos y medicamentos: proveedores de compuestos del carbono para el cuidado de la salud”.

En la unidad I se estudian las propiedades de las sales, como parte de los compuestos inorgánicos del suelo, su nomenclatura, los procesos de óxido-reducción y ácido-base en la obtención de sales, enfatizando el cuidado del suelo como un recurso indispensable para la producción de alimentos.

En la unidad II se retoman algunos principios fundamentales de la química entre los que destaca la relación estructura-función de las biomoléculas y los medicamentos, la importancia de una buena alimentación y el uso responsable de los medicamentos.

En esta guía encontrará información para preparar el examen de Conocimientos y Habilidades Disciplinarias de Química I - II, para la Contratación Temporal de Profesores de Asignatura Interinos.

II. DESARROLLO

a) Propósitos del examen

Valorar los conocimientos, habilidades disciplinares y el perfil para la actividad docente de los aspirantes, para impartir las asignaturas de Química I y II del Plan de Estudios vigente

b) Recomendaciones para el aspirante:

- Conocer los programas de Química I y II identificar los conceptos sobre: estructura de la materia, clasificación periódica, mezcla, compuesto, elemento, enlace, molécula, átomo y reacción química y los niveles de profundidad, en cada asignatura del programa.
- Establecer relaciones entre los conceptos de química con los temas de cada una de las unidades de los programas de la materia (Agua, Oxígeno, Suelo, Alimentos y Medicamentos).
- Profundizar en cada una de las Unidades de los Programas, revisar las relaciones de los contenidos que se pretenden lograr. (Se recomienda elaborar resúmenes, diagramas, mapas y/o estructuras conceptuales de los contenidos de cada una de las unidades de los programas de Química I y II).
- Resolver los problemas que a manera de ejemplo, se proponen en esta guía.
- El día del examen presentarse puntualmente, con calculadora, lápiz, pluma, goma, sacapuntas etc. En esta guía se anexa una tabla periódica que podrá utilizar el día del examen. No se permitirá el uso de celulares, libros, revistas o apuntes. Se sugiere al aspirante acudir a la Secretaría Académica del Plantel correspondiente para solicitar asesoría.

c) Características del examen:

El examen constará de preguntas y problemas, cuyas respuestas, permitirán evaluar el dominio de los conceptos y el manejo de habilidades de la disciplina. **La evaluación de los conocimientos será a nivel licenciatura.**

- Los conceptos básicos serán evaluados en los tres niveles de profundidad (memorístico, comprensión y aplicación).
- Capacidad para evidenciar los conocimientos de la disciplina:
 - ✓ Dominar el lenguaje químico.
 - ✓ Establecer la relación de la Química con otras disciplinas.
 - ✓ Abordar los conceptos básicos a diferentes niveles de profundidad.
 - ✓ Representar mediante modelos los fenómenos químicos observados.
 - ✓ Diseñar experimentos en los que se precisen las variables y condiciones en que ocurren los fenómenos.
 - ✓ Aplicar las teorías a fenómenos concretos.
 - ✓ Aplicar los conocimientos para la resolución de problemas teóricos y experimentales, haciendo uso de la metodología propia de la disciplina.
 - ✓ Reconocer los efectos de los agentes químicos en la salud y el ambiente.

- El examen está diseñado para realizarse en tres horas y la calificación mínima aprobatoria es de 6.0 (seis).
- El diseño y selección de cada una de las preguntas, parte de los contenidos y habilidades referidos en los programas.
- El planteamiento de las preguntas es de carácter general con una visión global acerca del dominio de los conceptos básicos de la materia de Química.

d) Criterios de evaluación.

En la rúbrica que se anexa se indican los criterios que orientarán la evaluación, mismos que señalan el grado de dominio que se pretende detectar en las respuestas que proporcione el sustentante en cada una de las preguntas del examen. Es importante hacer notar que los criterios están señalados en la primera columna del cuadro correspondiente. A fin de reconocerlos desde la misma guía que a continuación se presenta en la segunda columna, se detallan a continuación los que marca la rúbrica en la numeración siguiente:

1. Dominio de la disciplina
2. Lenguaje simbólico
3. Aplicación de teorías, principios y leyes.
4. Metodología científica.
5. Modelos.
6. Relación de los conceptos básicos con los temas señalados en los programas.

e) Reactivos tipo

Los reactivos tipo se basan en los aprendizajes propuestos en el Programa, se vinculan con la temática de éste y se diseñaron en función del resultado de aprendizaje que se espera obtener a partir de los aprendizajes del Programa. El propósito de estos reactivos es que el aspirante valore el dominio que posee de la disciplina, lo que le permitirá enfrentar el examen con mayores posibilidades de éxito.

En la sección Temática/Reactivo” se presenta una tabla en la que la columna **“Resultados de aprendizaje”** indica los conocimientos que el aspirante debe tener basados en el aprendizaje del programa que se señala con una letra A y un número (ejemplo A7 se refiere al aprendizaje 7 del programa).

En la columna **“Criterios de acuerdo con la rúbrica de evaluación”** se señala cuáles serán los criterios que corresponden con el resultado de aprendizaje y en la columna **“Temática/Reactivo”** se presentan los reactivos tipo. Al final de cada unidad se sugieren algunas bibliografías de apoyo.

III. TEMÁTICA/REACTIVO

Química I, Unidad I Agua: Compuesto indispensable para la vida		
Resultado de aprendizaje	Criterios de acuerdo con la rúbrica de evaluación	Temática/Reactivo
<p>A2. Analiza los tres estados de agregación y los cambios entre estos al modificar la temperatura, desde el punto de vista de la naturaleza corpuscular de la materia. N3</p> <p>A3. Analiza el fenómeno de difusión de un líquido en agua, con la existencia de partículas en movimiento en la materia. N3</p> <p>A4. Comprende el Modelo cinético molecular y explica fenómenos a partir de éste. N2</p>	<p>1. Dominio de la disciplina.</p> <p>2. Aplicación de teorías.</p> <p>5. Modelos.</p>	<p>1. Explique las características de los estados de agregación a través del modelo corpuscular.</p> <p>2. Describa el comportamiento de las partículas durante los cambios de estado al analizar la siguiente gráfica de temperatura vs tiempo. Utilice para ello el modelo cinético corpuscular</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>3. Explique cómo se produce el fenómeno de difusión a partir de los gradientes de temperatura y concentración. Representelo con un modelo.</p> <p>4. Explique la relación entre la disolución y la difusión</p> <p>5. Con el modelo cinético corpuscular explique ¿por qué podemos detectar el olor de un perfume si éste se encuentra a un metro de distancia?</p>
<p>A5. Explique la capacidad disolvente del agua,</p>	<p>1. Dominio de la disciplina.</p>	<p>6. Represente y explique el modelo de solvatación del cloruro de sodio en agua.</p>

<p>mediante modelos. N3</p>	<p>3. Aplicación de teorías c</p> <p>5. Modelos</p>	
<p>A7 Define a las mezclas homogéneas y heterogéneas a partir del concepto de fase y describe las características de las dispersiones. N2</p> <p>A10. Explica las diferencias entre mezcla y compuesto a partir de las propiedades macroscópicas. N2</p> <p>A11. Explica cómo con el modelo de partículas cómo representa y distingue un compuesto, un elemento y una mezcla. N2</p> <p>A16 y 17. Redefine elemento y compuesto considerando los aspectos que aporta el modelo de Bohr en contraste con el modelo de Dalton.</p>	<p>1. Dominio de la disciplina.</p> <p>5. Modelos.</p> <p>6. Relación de los conceptos básicos con los temas señalados en los programas</p>	<p>7. Argumente qué tipo de mezcla es un coloide.</p> <p>8. Señale qué consideraría para identificar entre dos líquidos incoloros, cuál es el compuesto y cuál una mezcla.</p> <p>9. Explique cómo se reconoce mediante modelos una mezcla, un compuesto y un elemento</p> <p>10. Represente con modelos: una mezcla líquida que contiene un elemento y un compuesto ambos diatómicos y explique cuál sería la diferencia entre ellos.</p> <p>11. Señale las características de un elemento y un compuesto a partir de los modelos de Dalton y Bohr</p> <p>12. Represente con modelo de Bohr un elemento y un compuesto</p> <p>13. ¿Qué aporta el modelo de Bohr sobre la formación de moléculas en contraste con el modelo de Dalton?</p>
<p>A8. Explica las diferencias entre las soluciones diluidas, saturadas y sobresaturadas.</p> <p>A8 Realiza cálculos de concentración en porcentaje en masa y porcentaje en volumen de disoluciones. N2</p>	<p>1. Dominio de la disciplina.</p> <p>3. Aplicación de teorías principios. c</p>	<p>14. Argumente respecto al término “Solución concentrada” en contraposición con soluciones diluidas, saturadas y sobresaturadas.</p> <p>15. El envase de hipoclorito de sodio de 980 mL, cloralex, contiene 6% de concentración v/v. ¿Cuál será la concentración de hipoclorito en dos litros de agua si para desinfectar verduras se necesitan diez gotas por litro?</p>

<p>A9. Explica el fundamento teórico de diferentes técnicas de separación de mezclas. N2</p>	<p>1. Dominio de la disciplina. 3. Aplicación de teorías o principios.</p>	<p>16. Elabore un cuadro sinóptico en el que explique los fundamentos de la aplicación de los métodos de separación de mezclas.</p> <p>17. Explique y justifique los métodos que emplearía para purificar una muestra de agua contaminada con sólidos disueltos, suspendidos y precipitados, aceites, color y olor.</p>
<p>A12. Explica los fundamentos de la electrólisis del agua. N2</p> <p>A12 Utiliza la ley de Proust para establecer las características de un compuesto.</p> <p>A18. Escribe correctamente símbolos, formulas y ecuaciones químicas</p> <p>A 14 y A15. Aplica el modelo atómico de Dalton para definir las reacciones químicas y la conservación de la materia, a nivel nanoscópico. N3</p>	<p>1. Dominio de la disciplina. 2. lenguaje simbólico 3. Aplicación de teorías o principios. 5. Modelos.</p>	<p>18. Del proceso de electrólisis del agua:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proponga un esquema del voltámetro de Hofmann para que represente lo que ocurre durante el proceso. • Señale en éste el cátodo, ánodo y el tubo en el que se forma el hidrógeno y el oxígeno. • Explique cómo se establece que el agua es un compuesto a partir de la ley de las proporciones constantes y lo que se observa en el voltámetro. • Incluya las ecuaciones de las reacciones que se llevan a cabo en el ánodo y cátodo; (escribir las semi ecuaciones). • Mencione la importancia del electrolito. • Represente con el modelo de Dalton la reacción de la síntesis del agua y fundamente cómo se observa, con modelos la conservación de la materia. <p>Para esta pregunta puede utilizar el siguiente material interactivo http://www.objetos.unam.mx/quimica/electrolisis/index.html</p>
<p>A13. Interpreta el cambio de energía de las reacciones químicas a través de gráficas energía vs avance de la reacción</p> <p>A13 Comprende la relación entre la energía de reacción y la formación y rompimiento de enlaces</p>	<p>1. Dominio de la disciplina. 3. Aplicación de teorías o principios.</p>	<p>19. Explique el cambio de energía en la reacción de síntesis del agua usando la gráfica energía vs avance de la reacción</p> <p>20. Establezca las razones por las que no se puede descomponer el agua únicamente por calentamiento</p>

<p>A19. Enuncia las diferentes interacciones intermoleculares y explica las propiedades anómalas del agua a partir del puente de hidrógeno. N2</p>	<p>1. Dominio de la disciplina.</p> <p>3. Aplicación de teorías o principios.</p>	<p>21. Defina y describa las diferentes interacciones intermoleculares</p> <p>22. Explique utilizando el puente de hidrógeno las diferencias de las propiedades del agua con otras sustancias.</p> <table border="1" data-bbox="781 411 1404 896"> <thead> <tr> <th>Sustancia</th> <th>Masa molar g/mol</th> <th>Edo. Físico (25° C)</th> <th>Temperatura de fusión (°C)</th> <th>Temperatura de ebullición (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H₂O</td> <td>18</td> <td>Líquido</td> <td>0</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>H₂S</td> <td>34</td> <td>Gas</td> <td>-86</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>H₂Se</td> <td>81</td> <td>Gas</td> <td>-66</td> <td>-41</td> </tr> </tbody> </table>	Sustancia	Masa molar g/mol	Edo. Físico (25° C)	Temperatura de fusión (°C)	Temperatura de ebullición (°C)	H ₂ O	18	Líquido	0	100	H ₂ S	34	Gas	-86	-60	H ₂ Se	81	Gas	-66	-41
Sustancia	Masa molar g/mol	Edo. Físico (25° C)	Temperatura de fusión (°C)	Temperatura de ebullición (°C)																		
H ₂ O	18	Líquido	0	100																		
H ₂ S	34	Gas	-86	-60																		
H ₂ Se	81	Gas	-66	-41																		

Bibliografía de apoyo:

1. Kind, V. *Más allá de las apariencias. Ideas previas de los estudiantes sobre conceptos básicos de química*. Aula XXI/ Santillana/ UNAM. México. 2004.
Aprendizaje 2: capítulo 1 y 3.
Aprendizaje 3 y 4: capítulo 2.
2. American Chemical Society. *Química. Un proyecto de la ACS*. Edit. Reverté. México. 2005. Aprendizaje 5: capítulo 2.
3. Phillips, J; Strozak C; Zike, D. *Química. Conceptos y aplicaciones*. Mc Graw Hill. México. 2012.
Aprendizaje 5: páginas 451-454.
Aprendizaje 19: capítulo 13.
4. Dingrando, L; *et al. Química. Materia y cambio*. Mc Graw Hill. México. 2003. Aprendizaje 7: páginas 66-67.
Aprendizaje 9: páginas 68-69.
5. William C. Galley. Exothermic Bond Breaking: A Persistent Misconception. *Journal of Chemical Education*. abril 2004. 81 (4), 523.
Aprendizaje 13. Todo el artículo.
6. Cruz, D., Garritz, A., Chamizo, J. *Estructura Atómica. Un Enfoque Químico*. Pearson Educación. Addison Wesley. México, D. F. 2002.
Aprendizaje 16 y 17. páginas 106-107 y capítulo 4

Resultado de aprendizaje	Criterios de acuerdo con la rúbrica de evaluación	Oxígeno, sustancia activa del aire Temática/Reactivo
<p>A1. Caracteriza al aire como una mezcla a partir de sus propiedades. N2</p> <p>A2. Enuncia las razones por las que el oxígeno es un componente activo del aire en comparación con el nitrógeno.</p> <p>A2 Explica la importancia de las reacciones de combustión y la participación del oxígeno en ellas. N3</p>	<p>1. Dominio de la disciplina.</p> <p>2. Lenguaje simbólico.</p>	<p>1. Fundamente por qué el aire es una mezcla de acuerdo con sus características.</p> <p>2. Enliste las características del oxígeno que lo hacen el componente activo del aire</p> <p>3. Señale la participación de las reacciones de combustión en el desarrollo de la humanidad.</p> <p>4. Explique cómo interrumpen las reacciones de combustión los extinguidores de agua, de polvo químico seco y de CO₂.</p>
<p>A4. Clasifica a los elementos como metales y no metales con base en sus propiedades y los ubica en la Tabla periódica. N1</p> <p>A4 Señala las características y deficiencias de las clasificaciones de Newlands, Döbereiner y Mendeleiev. N1</p>	<p>1. Dominio de la disciplina.</p>	<p>5. Realiza un cuadro comparativo de las características de metales y no metales y haz un esquema de su ubicación en la Tabla Periódica.</p> <p>6. Ubique en bloques, en la Tabla Periódica, a los elementos que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tienen mayor/menor densidad • Son sólidos, líquidos o gases • Mayor/menor punto de ebullición <p>7. En un cuadro comparativo distribuye las características de las clasificaciones de Dobereiner, Newlands y Mendeleiev.</p>

<p>A5. Emplea la tabla periódica como un instrumento para predecir comportamientos. N3</p>	<p>3. Aplicación de teorías o principios.</p>	<p>8. Los elementos A y B pertenecen a la misma familia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A es un sólido • B es menos denso que A • B forma óxidos ácidos • A forma óxidos del tipo A_2O_3 <p>a) ¿Cuál es el metal? b) ¿Cuál será la fórmula del cloruro de A? c) ¿Cuál será la fórmula del ácido que se forma a partir del óxido? d) ¿A qué familia pertenecen?</p>
<p>A8. Explica las tendencias de las propiedades periódicas en la Tabla periódica.</p> <p>A8. Reconoce algunos patrones y tendencias de las propiedades de los elementos químicos en la organización de la tabla periódica. N2</p>		<p>9. X, Y, Z son elementos representativos de la tabla periódica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • X tiene menor radio atómico que Z • Y es más electronegativo que X y menos que Z • Z es un elemento no metálico y X es metálico • X y Y están en la misma familia • X y Z están en el mismo periodo • Z tiene 5 electrones en su último nivel • Y tiene cuatro niveles de energía • X tiene valencia 4 <p>¿Qué elementos son?</p>
<p>A6. Caracteriza a los óxidos de metales y no metales a partir de su tipo de enlace y por el tipo de productos al reaccionar con el agua. N3</p> <p>A6 Explica las diferencias entre ácidos y bases a partir de sus propiedades y los define usando la teoría de Arrhenius.</p>	<p>1. Dominio de la disciplina.</p> <p>2. Lenguaje simbólico.</p>	<p>10. Señale las características de los óxidos metálicos y no metálicos a partir del tipo de enlace dominante.</p> <p>11. Explique con ejemplos el tipo de productos que forman los óxidos al reaccionar con el agua utilice la teoría de Arrhenius para respaldar su propuesta.</p> <p>12. Elabore un cuadro comparativo que muestre las diferencias entre ácidos y bases a partir de sus propiedades, incluya la</p>

<p>A7. Representa con ecuaciones las reacciones químicas de obtención de óxidos, ácidos y bases y nombra a estos compuestos con nomenclatura Stock, IUPAC y Tradicional N3</p>	<p>1. Dominio de la disciplina.</p> <p>2. Lenguaje simbólico.</p>	<p>13. Explique en qué consisten los siguientes fenómenos y: escriba las ecuaciones químicas que los representan</p> <p>a) La formación del recubrimiento opaco en las ventanas de aluminio.</p> <p>b) El sabor ligeramente ácido del agua carbonatada.</p> <p>c) El funcionamiento de los flashes de filamento de magnesio.</p> <p>d) La acidificación de los mares aledaños a los volcanes en erupción</p> <p>e) La formación de la cal hidratada.</p> <p>14. Escriba los nombres de los compuestos en los tres tipos de nomenclatura</p> <table border="1" data-bbox="792 852 1401 1077"> <thead> <tr> <th>Compuesto</th> <th>Tradicional</th> <th>Stock</th> <th>IUPAC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fe(OH)₂</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>I₂O₅</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>H₃PO₄</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>V₂O₅</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Compuesto	Tradicional	Stock	IUPAC	Fe(OH) ₂				I ₂ O ₅				H ₃ PO ₄				V ₂ O ₅			
Compuesto	Tradicional	Stock	IUPAC																			
Fe(OH) ₂																						
I ₂ O ₅																						
H ₃ PO ₄																						
V ₂ O ₅																						
<p>A9-A10. Representa con estructuras de Lewis diferentes compuestos binarios y ternarios</p> <p>A9-A10 Describe la formación de enlaces iónicos, covalentes polares y no polares con estructuras de Lewis y modelo de Bohr, incorpora la regla del octeto. Ubica a los elementos representativos en la Tabla periódica por los electrones de la capa de valencia. N3</p>	<p>1. Dominio de la disciplina.</p> <p>3. Aplicación de teorías o principios.</p> <p>5. Modelos.</p>	<p>15. Represente con estructuras de Lewis los siguientes compuestos:</p> <p>H₂SO₄</p> <p>Al(OH)₃</p> <p>PbO₂</p> <p>P₂O₅</p> <p>16. Explique con modelo de Lewis y de Bohr la formación de Li₂O y SO₃, señale si cumplen o no la regla del octeto y por qué</p> <p>17. Distribuya los electrones de los elementos con número atómico 38, 14 y 51 y explique a qué familia pertenecen con base en los electrones de valencia.</p>																				

A11-A12-A13 Predice el enlace involucrado y las propiedades de sustancias a partir de la diferencia de electronegatividades establecidas por el modelo de enlace de Pauling. N3

1. Dominio de la disciplina
3. Aplicación de teorías o principios.

18. Prediga el enlace involucrado y las propiedades de las siguientes sustancias a partir de la diferencia de electronegatividades.

Z	χ	S ₈	K ₂ O	Br ₂ O
O	3.5			
K	0.8			
Br	2.8			
S	2.5			

Bibliografía de apoyo:

- American Chemical Society. *Quim Com. Química en la Comunidad*. Addison Wesley. México. 1998.
- Aprendizaje 1: capítulo
6. Aprendizaje 2:
capítulo 3C.
- Chang, R., College, W. *Química*. McGraw Hill. México. 2002. Aprendizajes 4,5 y 8: capítulo 8.
- Spencer, J., Bodner, G., Rickard, L., *Química. Estructura y dinámica*. CECSA. México. 2000. Aprendizajes 9 y 10: capítulo 4.
- Phillips, J; Strozak C; Zike, D. *Química. Conceptos y aplicaciones*. Mc Graw Hill. México. 2012.
- Aprendizajes 11, 12 y 13: capítulo

Química II, Unidad I: Suelo, fuente de nutrientes para las plantas

Resultados de aprendizaje	Criterios de acuerdo con la rúbrica de evaluación	Temática/Reactivo
A2. Identifica las propiedades que caracterizan a una mezcla.N3	1. Dominio de la disciplina	1. ¿Puede considerar al suelo como una mezcla? Argumente a partir de sus propiedades y componentes.
A3. Distingue por sus propiedades a los compuestos orgánicos e inorgánicos. N1	1. Dominio de la disciplina 4. Metodología científica	2. Explique de qué manera podría demostrar la presencia de compuestos orgánicos e inorgánicos en el suelo.
A4. Identifica la función química de los compuestos presentes en el suelo. N1 A4. Clasifica a los elementos que constituyen a los compuestos inorgánicos del suelo en macro y micro nutrimentos. N2 A6. Identifica los iones que conforman a los compuestos inorgánicos del suelo.N1	1. Dominio de la disciplina 2. Lenguaje simbólico 6. Relación de conceptos básicos con los temas señalados en los programas.	3. De los siguientes compuestos indique su función química, si son de importancia para las plantas y, en su caso, cuál es el macro o micronutriente que proporcionan, así como la forma iónica en la cual se encuentra el nutriente en el suelo: NaCl, H ₂ CO ₃ , CO ₂ , FeCl ₃ , KNO ₃ , NH ₄ NO ₃ , HCl, H ₂ SO ₄ , Cu ₂ S, CaCO ₃ , KMnO ₄ , CaSO ₄ , MgCl ₂ , NaH ₂ PO ₄ , AlSiO ₃ , Ca(OH) ₂

<p>A5. Explica algunas propiedades de las sales a partir del enlace involucrado. N2</p> <p>A7 Utiliza el modelo de Bohr para explicar la formación de aniones y cationes. N2</p>	<p>1. Dominio de la disciplina</p> <p>5. Modelos</p>	<p>4. Explique, usando modelos, la solubilidad de las sales, la capacidad para conducir la corriente eléctrica cuándo se encuentran disueltas y en estado líquido y la estructura cristalina del sólido.</p> <p>5. Explique la formación de aniones y cationes con el modelo de Bohr</p>
<p>A6 Explica los procesos de disociación de ácidos y bases y de neutralización de acuerdo con la teoría de Arrhenius. N3</p>	<p>3. Aplicación de leyes y principios</p>	<p>6. ¿En qué consiste la teoría de disociación electrolítica de Arrhenius? De acuerdo con esta teoría, ¿qué son los ácidos y las bases? ¿En qué consiste una neutralización según Arrhenius y cómo se forman, las sales a partir de ésta? ¿Cuáles son las limitaciones de la clasificación de Arrhenius de ácidos y bases?</p>
<p>A8. Propone métodos análisis químicos que permitan identificar iones Na^+, K^+, Ca^{2+}, Fe^{3+}, Cl^{1-}, SO_4^{2-}, CO_3^{2-} en una muestra de suelo. N3</p>	<p>4. Metodología científica</p>	<p>7. Describa cómo identificaría los iones Na^+, K^+, Ca^{2+}, Fe^{3+}, Cl^{1-}, SO_4^{2-}, CO_3^{2-} en una muestra de suelo, incluya las ecuaciones de las reacciones involucradas y la justificación de los procedimientos.</p>
<p>A10., A11. y A13. Resuelve problemas estequiométricos a partir de reacciones de óxido reducción relacionadas con la obtención de sales. N3</p> <p>A12. Usa adecuadamente la nomenclatura Stock. N3</p>	<p>1. Dominio de la disciplina</p> <p>2. Lenguaje simbólico</p>	<p>1. Se hace reaccionar hierro con ácido tetraoxosulfúrico (VI) para formar sulfato de hierro (II) y liberar hidrógeno</p> <p>a. Escriba la ecuación balanceada describiendo el proceso de balanceo por el método óxido-reducción.</p> <p>b. Calcule la masa de la sal obtenida a partir de la reacción de 100 g de ácido 0.1 M con la cantidad suficiente de hierro.</p> <p>c. Calcule la cantidad necesaria de hierro</p>

Bibliografía de apoyo:

1. Educarchile. *Estructura y propiedades del suelo.* 2013.
<http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=139503> Aprendizaje 2
2. Portal Académico CCH. *Compuestos orgánicos e inorgánicos.* 2017.
<https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/quimica1/unidad2/combustion/compuestos>
Aprendizaje 3
3. Gasque, L. *Las sustancias y los enlaces.*
http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Documentosobreencequimico_25373.pdf
Aprendizaje 5
4. Enciclopedia de Conocimientos Fundamentales. *Modelo de Arrhenius.* UNAM, Siglo XXI. 2010. Capítulo 8.
Aprendizaje 6
5. Spencer, J., Bodner, G., Rickard, L., *Química. Estructura y dinámica.* CECSA. México. 2000. Aprendizajes 10, 11, 13: capítulo 12
6. Pimentel, A., et al. *Guía para el Profesor de Química II, con Recursos Digitales.*
https://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/prof/matdidac/sitpro/exp/quim/quim2/quimIIvallejo/mtodo_de_aprendizaje_a8.html
Aprendizaje 8
7. Phillips, J; Strozak C; Zike, D. *Química. Conceptos y aplicaciones.* Mc Graw Hill. México. 2012.
Aprendizajes 10, 11 y 13: capítulo
8. CUAED. *Compuestos.* 2014.
http://cursobecarios.cuaed.unam.mx/maquetacion/baunamAsignatura/modulo1_plantilla/asignatura/unidad3/compuestos6.html
Aprendizaje 12

Química I, Unidad II: Alimentos y medicamentos

Resultados de Aprendizaje	Criterios de acuerdo con la rúbrica de evaluación	Temática/Reactivo
<p>A2. Argumenta las razones por lo que se consideran a los alimentos como mezclas.</p> <p>A2. Distingue los macro y micronutrientes de los alimentos</p> <p>A3. Identifica los elementos que constituyen los macronutrientes.</p> <p>A3. Representa la distribución electrónica de estos elementos con el modelo atómico de Bohr y estructura de Lewis.</p>	<p>1. Dominio de la disciplina</p> <p>1. Dominio de la disciplina</p> <p>5. Modelos</p>	<p>1. Indique qué características permiten identificar a los alimentos como mezclas, y los macro y micronutrientes que los constituyen.</p> <p>2. Represente con fórmula semidesarrollada una molécula de glucosa, alanina y ácido láurico, e identifique que elementos los forman, represente éstos con el modelo atómico de Bohr y estructura de Lewis, y explique porque forman enlaces covalentes polares y no polares entre ellos.</p>
<p>A5. Explica la diversidad de los compuestos de carbono y la capacidad de concatenación a partir de las características electrónicas del átomo de carbono. N3</p>	<p>1. Dominio de la disciplina</p> <p>5. Modelos</p>	<p>3. Explique, utilizando las características electrónicas del átomo de carbono, la formación de enlaces carbono-carbono sencillos, dobles y triples y la distribución espacial de los enlaces.</p>
<p>A6. A7. Clasifica a los compuestos del carbono por las formas de sus cadenas y por los enlaces involucrados. N2</p>	<p>1. Dominio de la disciplina</p> <p>5. Modelos</p>	<p>4. Señale qué tipo de cadena tienen los siguientes nutrientes: fenilalanina, fructosa, ácido linoleico</p> <p>5. Señale en qué consiste la insaturación de los compuestos del carbono.</p> <p>6. Indique si los compuestos anteriores presentan isomería y qué tipo.</p>

<p>A8. Clasifica a los compuestos del carbono por su grupo funcional. N2</p>	<p>1. Dominio de la disciplina</p>	<p>7. Identifique los grupos funcionales que se encuentran presentes en los macronutrientos de los alimentos (proteínas, carbohidratos, grasas).</p> <p>8. Identifique el nutriente y/o la función química involucrados en la descripción</p> <p>a) X es un polihidroxialdehído</p> <p>b) Y se forma de la reacción condensación de un grupo amino de un monómero con un grupo ácido carboxílico de otro monómero.</p> <p>c) W es un compuesto que se forma de la condensación del un triol con tres ácidos carboxílicos de cadena lineal</p> <p>d) Z es un compuesto de cadena lineal saturada o insaturada con un grupo ácido carboxílico.</p>
<p>A9. Explica las reacciones de condensación a partir de aldehídos, alcoholes, ácidos carboxílicos y aminas. N3</p>	<p>1. Dominio de la disciplina</p> <p>Lenguaje simbólico</p> <p>5. Modelos</p>	<p>9. Explique en qué consisten las reacciones de condensación y ejemplifique.</p> <p>10. Represente con mecanismos de reacción la formación de enlaces peptídico y glucosídico y la esterificación de ácidos grasos.</p> <p>11. Completa las ecuaciones e indica el tipo de reacción y el tipo de enlace que se forma.</p> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{N} - \text{H} \\ \qquad \qquad \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \text{H} \end{array} + \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{COOH} \\ \quad \\ \text{N} = \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{CH}_3 \end{array} \longrightarrow$ </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{HO}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{H} \quad \text{O} \quad \text{OH} \\ \quad / \quad \backslash \\ \text{OH} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{OH} \quad \text{H} \end{array} + \begin{array}{c} \text{HO}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{H} \quad \text{O} \quad \text{OH} \\ \quad / \quad \backslash \\ \text{OH} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{OH} \quad \text{H} \end{array} \longrightarrow$ </div>

<p>A10 Explica las relaciones entre la estructura de los compuestos y su función en el organismo en casos como: almidón y celulosa, los ácidos grasos cis y trans, saturados e insaturados y las diferencias entre las proteínas vegetales y animales</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dominio de la disciplina. 2. Aplicación de teorías, principios y leyes 	<p>12. Explica la solubilidad e insolubilidad de la celulosa y el almidón a partir de su estructura química y por qué uno se asimila y el otro no en el cuerpo humano.</p> <p>13. Cómo se relaciona la isomería cis y trans de los ácidos grasos con la arteroesclerosis.</p> <p>14. Explica si es posible sustituir las proteínas animales por proteínas vegetales fundamentando con base en las estructuras.</p>
<p>A11 Propone métodos de análisis químicos que permiten identificar: carbohidratos, proteínas, grasas en alimentos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dominio de la disciplina 2. Metodología científica 	<p>15. Describe los procedimientos y las ecuaciones de las reacciones involucradas en la identificación de carbohidratos, proteínas y grasas en alimentos.</p>
<p>A12. Describe las reacciones de rompimiento de polisacáridos, polipéptidos y triacilglicéridos. N2</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dominio de la disciplina 2. Lenguaje simbólico 5. Modelos 	<p>16. Explique las reacciones de rompimiento de polisacáridos y polipéptidos para obtener los monómeros, así como la hidrólisis de ésteres de ácidos grasos y triglicéridos para obtener a los ácidos. Ejemplifique.</p>
<p>A13. Enuncia algunos problemas de salud relacionados con el exceso o carencia de alguno de los nutrimentos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dominio de la disciplina 	<p>17. Realice un cuadro sinóptico en el que indique las enfermedades o condiciones que se presentan por el exceso o carencia de carbohidratos, proteínas y lípidos</p>
<p>A14 Propone procedimientos experimentales para obtener la energía que puede producir algún alimento específico A15. Vincula la energía involucrada en las reacciones de oxidación de grasas y</p>	<p>Metodología científica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dominio de la disciplina 3. Aplicación de teorías, principios y leyes 2. Lenguaje 	<p>18. Plantee un procedimiento experimental para identificar cuál de los alimentos producirá mayor cantidad de energía, vincule esto con el contenido nutrimental. En su procedimiento considere las variables involucradas. Tortilla Nuez Galleta Cacahuete</p> <p>19. Explique cuál es el aporte energético de los</p>

<p>carbohidratos con el aporte energético de los nutrimentos. N3</p>	<p>simbólico</p> <p>6. Relación conceptos básicos con los temas señalados en los programas</p>	<p>carbohidratos, proteínas y lípidos.</p> <p>20. Proponga la ecuación de la oxidación de la glucosa.</p> <p>21. Explique cuál es la importancia de la ruptura y formación de los enlaces en la oxidación de las grasas en el aporte energético.</p>
<p>A17. Caracteriza a los medicamentos como mezclas y los principios activos como compuestos N2</p> <p>A17 Identifica el tipo de compuestos que son los principios activos</p> <p>A17 Conoce la importancia de los excipientes en los medicamentos</p>	<p>1. Dominio de la disciplina</p> <p>2. Lenguaje simbólico</p> <p>Modelos</p> <p>6. Relación de conceptos básicos con los temas señalados en los programas</p>	<p>22. Argumente por qué un medicamento es una mezcla y el principio activo un compuesto</p> <p>23. Identifique los grupos funcionales que forman parte de los principios activos del TREDÁ y ordénelos por prioridad. Indique si todos los compuestos son orgánicos</p> <div data-bbox="987 768 1269 961" data-label="Image"> </div> <p>24. La etiqueta indica "Excipiente cbp 1 tableta" ¿Cuál podría ser la función del excipiente en este medicamento?</p>
<p>A19, A20 y A21</p> <p>Propone la extracción de un principio activo y su modificación. N3</p>	<p>1. Dominio de la disciplina</p> <p>2. Lenguaje simbólico</p> <p>4. Metodología científica</p>	<p>25. Plantee un procedimiento experimental para extraer el principio activo del clavo de olor, en donde especifique que análisis químicos llevará a cabo para identificarlo; y otro para modificar el ácido salicílico y obtener ácido acetilsalicílico, represente el mecanismo de reacción que se lleva a cabo en la síntesis seleccionada. Tanto en el análisis y síntesis, explique el porqué de las condiciones (T, P, concentración, catalizadores, tamaño de partícula).</p>

Bibliografía de apoyo:

1. Wade, L. *Química orgánica*. volumen 1. Edit. Pearson Educación. México. 2011. Aprendizajes 5, 6 y 7: capítulo 1
2. Yurkanis, P. *Química Orgánica*. Pearson Educación Prentice Hall. México. 2008. Aprendizaje 8: capítulo 2
Aprendizaje 12: capítulo 16
3. Wade, L. *Química orgánica*. volumen 2. Edit. Pearson Educación. México. 2011. Aprendizaje 9: capítulo 18 y 20
4. Badui, S. *Química de los alimentos*. Pearson Addison Wesley. México. 2006. Aprendizaje 12: capítulo 5
5. American Chemical Society. *QuimCom. Química en la Comunidad*. Adison Wesley. México. 1993.
Aprendizaje 15: capítulo 7
6. Portal Académico. CCH. *Medicamentos para la salud*. 2017.
<https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/quimica2/unidad3/medicamentos/introduccion>
Aprendizaje 17
7. Magos, G., Lorenzana, M. Las fases en el desarrollo de nuevos medicamentos. *Rev. Fac. Med.* UNAM. Vol 52. No. 6. Noviembre-Diciembre. 2009.
<http://www.ejournal.unam.mx/rfm/no52-6/RFM052000605.pdf>
Aprendizaje 19

IV. CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA EL EXAMEN DE CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES DISCIPLINARIAS DE QUÍMICA I Y II

CRITERIOS	10	9	8	MENOS DE 8
1. Dominio de la disciplina	<p>El profesor muestra dominio de la disciplina:</p> <p>Argumenta y fundamenta cada una de las respuestas a los ítems planteados.</p> <p>Relaciona los conceptos básicos con los fenómenos que ocurren en su entorno y demuestra la actualidad y pertinencia de la disciplina</p> <p>Realiza los cálculos necesarios que sirvan de fundamentación a las respuestas de cada uno de los ítems.</p> <p>Interpreta correctamente gráficas, imágenes y lenguaje químico propuestos para cada ítem.</p>	<p>El profesor muestra dominio de la disciplina:</p> <p>Argumenta y fundamenta cada una de las respuestas a los ítems planteados.</p> <p>Relaciona los conceptos básicos con los fenómenos que ocurren en su entorno y demuestra la actualidad y pertinencia de la disciplina</p> <p>Realiza los cálculos necesarios que sirven de fundamentación, a las respuestas de cada uno de los ítems.</p> <p>Interpreta incorrectamente algunas gráficas, imágenes y lenguaje químico propuestos para cada ítem.</p> <p>Redacta</p>	<p>El profesor muestra dominio de la disciplina:</p> <p>Argumenta y fundamenta algunas de las respuestas a los ítems planteados.</p> <p>Relaciona algunos de los conceptos básicos con los fenómenos que ocurren en su entorno y demuestra la actualidad y pertinencia de la disciplina.</p> <p>Realiza sólo algunos de los cálculos necesarios que sirven de fundamentación a las respuestas de cada uno de los ítems.</p> <p>Interpreta incorrectamente algunas gráficas, imágenes y lenguaje químico propuestos para cada ítem.</p> <p>Redacta</p>	<p>El profesor muestra dominio de la disciplina:</p> <p>Argumenta y fundamenta algunas de las respuestas a los ítems planteados.</p> <p>Relaciona algunos de los conceptos básicos con los fenómenos que ocurren en su entorno y demuestra la actualidad y pertinencia de la disciplina.</p> <p>No realiza cálculos necesarios que sirven de fundamentación a las respuestas de cada uno de los ítems.</p> <p>Interpreta incorrectamente el 50% de las gráficas, imágenes y lenguaje químico propuesto para cada ítem.</p>

	Redacta correctamente cada una de las respuestas a cada ítem (sintaxis)	incorrectamente algunas de las respuestas a cada ítem (sintaxis)	incorrectamente algunas de las respuestas a cada ítem (sintaxis)	Redacta Incorrectamente algunas de las respuestas a cada ítem (sintaxis)
2. Lenguaje simbólico	Utiliza de manera correcta y de acuerdo a las reglas de IUPAQ, el lenguaje químico. Representa e interpreta correctamente las ecuaciones químicas planteadas para cada ítem	Utiliza de manera correcta y de acuerdo a las reglas de IUPAQ, el lenguaje químico. Representa e interpreta incorrectamente, algunas de las ecuaciones químicas planteadas para cada ítem	Incorre en uno o dos errores al nombrar las sustancias de acuerdo a las reglas de IUPAQ, el lenguaje químico. Representa e interpreta incorrectamente, algunas de las ecuaciones químicas planteadas para cada ítem.	Utiliza de manera Incorrecta y de acuerdo a las reglas de IUPAQ, el lenguaje químico. Representa e interpreta incorrectamente, algunas de las ecuaciones químicas planteadas para cada ítem.
3. Aplicación de teorías, principios y leyes	Utiliza correctamente y demuestra dominio de teorías, principios y leyes, para explicar y predecir fenómenos y procesos relacionados con la disciplina.	Utiliza correctamente y demuestra dominio de teorías, principios y leyes, para explicar y predecir fenómenos y procesos relacionados con la disciplina.	Utiliza correctamente y demuestra dominio de teorías, principios y leyes, pero no explica ni predice fenómenos y procesos relacionados con la disciplina.	Utiliza incorrectamente y no demuestra dominio de teorías, principios y leyes, tampoco explica ni predice fenómenos y procesos relacionados con la disciplina.
4. Metodología científica	Plantea claramente el objetivo experimental Propone el uso de materiales y	El objetivo es evidente pero no está bien planteado. Las sustancias propuestas son	El objetivo experimental no es claro o no está bien planteado. Propone algunas	El objetivo experimental no es claro o no está bien planteado Los materiales

	<p>sustancias viables.</p> <p>Describe clara y detalladamente el procedimiento experimental y se observa que atiende al objetivo.</p> <p>Maneja correctamente los conceptos.</p> <p>Señala las reacciones químicas involucradas.</p>	<p>viables.</p> <p>Describe el procedimiento con algún aspecto confuso y se evidencia su vinculación con el objetivo experimental.</p> <p>Muestra confusión en algunos conceptos.</p> <p>Señala las reacciones químicas involucradas.</p>	<p>sustancias poco viables</p> <p>El procedimiento experimental es un poco confuso o está desvinculado del objetivo.</p> <p>Se observa un manejo pobre de los conceptos involucrados.</p> <p>No señala algunas de las reacciones químicas involucradas en el proceso.</p>	<p>propuestos no son del todo viables.</p> <p>El procedimiento experimental es confuso y no atiende al objetivo</p> <p>Se observa falta de claridad en los conceptos involucrados.</p> <p>No indica las reacciones químicas involucradas en el proceso</p>
5. Modelos	Elabora y utiliza modelos para explicar y predecir fenómenos, correspondientes a la problemática planteada.	Elabora y utiliza modelos para explicar y predecir fenómenos, correspondientes a la problemática planteada.	Elabora y utiliza modelos, pero no explica, ni predice fenómenos, correspondientes a la problemática planteada.	No utiliza modelos y no explica, ni predice fenómenos, correspondientes a la problemática planteada.
6. Relación conceptos básicos con los temas señalados en los programas	<p>Aprovecha el contexto de las unidades y la temática para explicar los conceptos.</p> <p>Relaciona los procesos del contexto y la temática con los procesos y/o conceptos químicos</p>	<p>Vincula los conceptos químicos con la temática al hacer explicaciones de ellos.</p> <p>Establece algunas relaciones entre los procesos del los temas y los procesos químicos</p>	<p>Vincula algunos conceptos químicos con la temática</p> <p>Describe reacciones y procesos químicos casi sin vinculación con los contextos y temática de las unidades.</p>	<p>Maneja los conceptos químicos aislados de los contextos de las unidades.</p> <p>Describe reacciones y procesos químicos sin vinculación con los contextos y temática de las unidades.</p>

V. TABLA PERIODICA DE APOYO

IUPAC Periodic Table of the Elements

		Key:																																																																																																																																																																																																															
		atomic number																																																																																																																																																																																																															
		Symbol																																																																																																																																																																																																															
		name																																																																																																																																																																																																															
		conventional atomic weight																																																																																																																																																																																																															
		standard atomic weight																																																																																																																																																																																																															
1	H hydrogen [1.0078, 1.0082]	2	He helium 4.0026	3	Li lithium 6.94 [6.938, 6.997]	4	Be beryllium 9.0122	5	B boron 10.81 [10.806, 10.821]	6	C carbon 12.011 [12.009, 12.012]	7	N nitrogen 14.007 [14.006, 14.008]	8	O oxygen 15.999 [15.998, 16.000]	9	F fluorine 18.998 [18.998, 19.000]	10	Ne neon 20.180	11	Na sodium 22.990 [22.989, 22.991]	12	Mg magnesium 24.304 [24.304, 24.307]	13	Al aluminum 26.982 [26.981, 26.983]	14	Si silicon 28.086 [28.085, 28.087]	15	P phosphorus 30.974 [30.973, 30.975]	16	S sulfur 32.06 [32.059, 32.076]	17	Cl chlorine 35.45 [35.446, 35.457]	18	Ar argon 39.948 [39.948, 39.951]	19	K potassium 39.098 [39.096, 39.099]	20	Ca calcium 40.078(4)	21	Sc scandium 44.956	22	Ti titanium 47.867	23	V vanadium 50.942	24	Cr chromium 51.996	25	Mn manganese 54.938	26	Fe iron 55.845(2)	27	Co cobalt 58.933	28	Ni nickel 58.693	29	Cu copper 63.546(3)	30	Zn zinc 65.38(2)	31	Ga gallium 69.723	32	Ge germanium 72.630(8)	33	As arsenic 74.922	34	Se selenium 78.971(8)	35	Br bromine 79.904 [79.901, 79.907]	36	Kr krypton 83.798(2)	37	Rb rubidium 85.468	38	Sr strontium 87.62	39	Y yttrium 88.906	40	Zr zirconium 91.224(2)	41	Nb niobium 92.906	42	Mo molybdenum 95.95	43	Tc technetium [98.906, 98.907]	44	Ru ruthenium 101.07(2)	45	Rh rhodium 102.91	46	Pd palladium 106.42	47	Ag silver 107.87	48	Cd cadmium 112.41	49	In indium 114.82	50	Sn tin 118.71	51	Sb antimony 121.76	52	Te tellurium 127.60(3)	53	I iodine 126.90	54	Xe xenon 131.29	55	Cs caesium 132.91	56	Ba barium 137.33	57-71	Lanthanoids	57	La lanthanum 138.91	58	Ce cerium 140.12	59	Pr praseodymium 140.91	60	Nd neodymium 144.24	61	Pm promethium [144.91, 144.92]	62	Sm samarium 150.36(2)	63	Eu europium 151.96	64	Gd gadolinium 157.25(3)	65	Tb terbium 158.93	66	Dy dysprosium 162.50	67	Ho holmium 164.93	68	Er erbium 167.26	69	Tm thulium 168.93	70	Yb ytterbium 173.05	71	Lu lutetium 174.97	72	Hf hafnium 178.49(2)	73	Ta tantalum 180.95	74	W tungsten 183.84	75	Re rhenium 186.21	76	Os osmium 190.23(3)	77	Ir iridium 192.22	78	Pt platinum 195.08	79	Au gold 196.97	80	Hg mercury 200.59	81	Tl thallium 204.38 [204.38, 204.39]	82	Pb lead 207.2	83	Bi bismuth 208.98	84	Po polonium [209, 209]	85	At astatine [210, 210]	86	Rn radon [222, 222]	87	Fr francium [223, 223]	88	Ra radium [226, 226]	89-103	actinoids	89	Ac actinium 227.04	90	Th thorium 232.04	91	Pa protactinium 231.04	92	U uranium 238.03	93	Np neptunium [237, 237]	94	Pu plutonium [244, 244]	95	Am americium [243, 243]	96	Cm curium [247, 247]	97	Bk berkelium [247, 247]	98	Cf californium [251, 251]	99	Es einsteinium [252, 252]	100	Fm fermium [257, 257]	101	Md mendelevium [258, 258]	102	No nobelium [259, 259]	103	Lr lawrencium [260, 260]



INTERNATIONAL UNION OF
PURE AND APPLIED CHEMISTRY

For notes and updates to this table, see www.iupac.org. This version is dated 28 November 2016.
Copyright © 2016 IUPAC, the International Union of Pure and Applied Chemistry.