

TEST DE QUÍMICA CON ENUNCIADOS FORMATIVOS

ENLACE COVALENTE 1

1. El día de San Valentín, es el más apropiado para recordar todos los avatares que sufrió el tema de enlace químico, o ligadura o ligue entre átomos a lo largo de los tiempos. La primera idea se le ocurrió a Lewis en 1902, cuando en la universidad de Harvard explicando a los alumnos de 1º de Químicas, la posibilidad de que dos átomos diferentes se juntaran, ideó el apareamiento de los electrones, descubiertos sólo 15 años antes, creando un modelo de átomos cúbicos, con electrones en los vértices, y lo plasmó en un cuaderno. Sin embargo no se atrevió a publicarlo hasta 1916. El apareamiento de los electrones exige conocer los de valencia de un átomo, o sea los de su nivel externo que necesite aparear (a posteriorir deberían tener espines contrarios). De esa forma se explicaría la máxima valencia covalente de átomos como el arsénico ($Z=33$) o el Te($Z=52$), de los que se podrá asegurar que:
 - a) *El arsénico nunca podría tener 5 electrones de valencia y el telurio si tendría 6*
 - b) *El arsénico podría tener 5 electrones de valencia y el telurio nunca tendría 6*
 - c) *El arsénico nunca podría tener 5 electrones de valencia y el telurio nunca tendría 6*
 - d) *El arsénico podría tener 5 electrones de valencia y el telurio 6, si se precisara*
- 2*. El inglés Davy, era a principios del siglo XIX, el químico mas famoso de Europa, por sus múltiples descubrimientos científicos sobre todo en el campo electrolítico, sin embargo uno de los descubrimientos que pasaron mas desapercibidos fue el del pentacloruro de fósforo, sustancia de comportamiento extraño cuando cien años mas tarde se trató de justificar los enlaces entre el fósforo y el cloro. Ello era debido a que:
 - a) *El fósforo no compartía todos sus electrones de su último nivel*
 - b) *No se cumplía la ley del octeto de Lewis-Langmuir*
 - c) *La estructura geométrica del compuesto no era muy conocida*
 - d) *El enlace no era covalente sino iónico*
3. Linus Pauling, el químico norteamericano mas importante del siglo XX, defendió su tesis doctoral en 1925, sobre la estructura de los cristales por rayos X, pero su primer trabajo importante que se publicó en 1931, versaba sobre la formación de enlaces por “cuatización de electrones”, técnica que recibiría posteriormente el nombre de “formación de enlaces por hibridación de orbitales atómicos”. En él se postulaba la formación de unos nuevos orbitales llamados híbridos (O.H.), que tenían algunas ventajas sobre los orbitales atómicos de los diferentes átomos ya que:
 - a) *Dirigían el enlace sólo en un sentido determinado*
 - b) *Implicaban una mayor facilidad para romper un enlace*
 - c) *Daban lugar a una mayor estabilidad de los enlaces*
 - d) *Determinaban la geometría de una molécula*
 - e) *Producían una mayor superposición entre orbitales*

Indica la propuesta incorrecta
4. Los OH, se formaban por combinación de los diferentes OA, s, p y d, desde un s y un p para formar dos OH sp, hasta la de un s, 3p y 2d, para formar 6OH sp³d², siempre adoptando una disposición geométrica, que permitiera la mayor separación angular posible entre dichos OH. En el caso de las combinaciones s con p, se obtienen unas formas de OH, características ya que se forman OH con dos lóbulos o superficies de contorno de probabilidad:
 - a) *De igual tamaño*
 - b) *De diferente tamaño, siendo sólo el menor apto para la superposición*
 - c) *De diferente tamaño, siendo sólo el mayor apto para la superposición*
 - d) *De diferente tamaño, siendo ambos aptos para la superposición*

5. De Fowler, yerno de Rutherford, dicen las malas lenguas que fue el verdadero creador de la fórmula de dispersión de partículas alfa, en la famosa experiencia que determinó la existencia del núcleo atómico, pues su suegro tenía verdadera fobia a las matemáticas. Sin embargo lo que generalmente no se recuerda es que en 1933, fue el primero en presentar un modelo tetraédrico de la molécula de agua. Dicho modelo se justifica porque el oxígeno:
- Se rodea de dos hidrógenos*
 - Dispone de un par de electrones no compartidos*
 - Dispone de dos pares no compartidos y otros dos compartidos*
 - Es muy electronegativo*
6. El etileno o eteno, fué llamado gas oleificante, porque al ser clorado formaba un líquido oleaginoso(dicloroetano), denominado "aceite de los holandeses", además de ser punto de partida de numerosas síntesis orgánicas, se emplea para madurar rápidamente las frutas, hasta el punto de ser llamado "hormona de maduración". Aunque conoce su fórmula como C_2H_4 , hace poco mas de cien años era C_4H_8 . La molécula tiene un doble enlace y el ángulo formado por los H y el C, es de 120° , esto lo explicaría a través de :
- Una hibridación de los carbonos sp^3*
 - Una hibridación de los carbonos sp*
 - Una hibridación de los carbonos sp^2*
 - Un enlace pi y 4 enlaces sigma*
7. La teoría de Lewis para explicar el enlace covalente se basaba en las ideas que Kossel publicó en 1916. Así todos los elementos se combinaban para rodearse de 8 electrones, adquiriendo la configuración de gas noble. Sin embargo como debe saber, en la actualidad existen muchos compuestos que han ampliado su octeto electrónico. Cómo en el caso de la molécula de hexacloruro de azufre ($S, Z=16$). De esta molécula podrá asegurar que:
- El azufre se rodea de 12 electrones*
 - El azufre se coordina con 2 de los 6 cloros*
 - El azufre presentará una hibridación sp^3d^2*
 - Los ángulos Cl-S-Cl son siempre de 90°*
- Indica lo que no sea cierto*
8. El término isoelectrónico fue propuesto por Bent, para aquellas moléculas con igual número de electrones en el nivel de valencia, igual número de átomos, similar estructura electrónica y simetría. Podrá decir que son isoelectrónicas:
- | | | | |
|---|-------------------|---------------------------------|---|
| <i>a) O_2 y N_2</i> | <i>b) NO y CO</i> | <i>c) N_2 y CN</i> | <i>d) SO_2 y CO_2</i> |
|---|-------------------|---------------------------------|---|
9. El trabajo más importante realizado sobre la polaridad en el enlace covalente fue publicado en 1945, y firmado por Debye, con el título "Polar Molecules", por eso la unidad de medida del momento dipolar es el debye (D) equivalente a 10^{-18} ues.cm. Si le dicen que los momentos dipolares de los halogenuros de hidrógeno son en debyes, 1,03-1,91-0,78-0,38, podrá asegurar que:
- El primero corresponde al yoduro de hidrógeno*
 - El segundo corresponde al fluoruro de hidrógeno*
 - El tercero corresponde al cloruro de hidrógeno*
 - El cuarto corresponde al bromuro de hidrógeno*

- 10*. Los terrenos pantanosos y los castillos en ruinas fueron siempre un buen fondo para novelas de terror y cuentos fantasmagóricos. Aquellos porque la leyenda dice que por las noches se suelen ver fuegos misteriosos (fuegos fatuos). Este hecho real y comprobado, se debe al desprendimiento de fosfina, PH_3 , gas venenoso que se inflama espontáneamente, producido por la reducción bacteriana de los fosfatos del suelo. La fosfina tiene un momento dipolar de 0,55 Debyes (D), mientras que el del amoníaco es 1,47 D, y en cambio el trifluoruro de nitrógeno sólo 0,23D. Este hecho se justifica porque:
- La electronegatividad del nitrógeno es mayor que la del fósforo.*
 - La electronegatividad del flúor es mayor que la del nitrógeno.*
 - Los momentos dipolares de enlace en el caso del fluoruro de nitrógeno están dirigidos en sentido contrario a los del amoníaco.*
 - El momento dipolar del par no ligante en el fluoruro de nitrógeno está dirigido en sentido contrario a los de enlace.*
11. Aunque su descubrimiento se atribuye a Volta, 40 años antes, Priestley en 1772, observó la presencia de un gas combustible en los procesos de putrefacción, aunque no lo nombró: era el metano. El metano, es un hidrocarburo que por sustitución de sus hidrógenos, puede formar sucesivos derivados clorados: tetracloruro de carbono (A), tricloro metano (B), diclorometano (C) y cloro metano (D). Si se establece un orden en las polaridades moleculares, se podrá decir que:
- $A > B > C > D$*
 - $B > C > D > A$*
 - $D > C > B > A$*
 - $C > B > A > D$*
- 12*. La electronegatividad del carbono según Pauling, es 2,5. Sin embargo este valor corresponde únicamente a la del carbono con hibridación sp^3 , pues si está en sp^2 vale 2,75 y si lo fuera sp , sería 3,3. Este fenómeno se debe a la influencia de los enlaces π próximos, y trae como consecuencia que en algunos casos como en el etino:
- Se modifique la geometría de la molécula.*
 - Se modifique la polaridad de la molécula*
 - El hidrógeno del etino pueda ser sustituido por un metal*
 - Se modifique la polaridad en los enlaces C-H*
- 13*. Pauling fue el único científico que consiguió dos Nobel diferentes: el de Química en 1953 y el de la paz, 9 años después, ya que a través de su mediación se desarrolló el primer tratado de desarme URSS/USA; el de Moscú por el cual ambas partes renunciaban a la realización de pruebas nucleares en la atmósfera. También desarrolló Pauling una teoría revolucionaria del enlace químico covalente, con uniones a partir de orbitales del carbono sp^3 que llamó tau o banana. Este enlace permitiría explicar la estructura del:
- Benceno*
 - Etino*
 - Eteno*
 - Ciclopropano*
14. Edward Teller, el científico de origen húngaro, nacionalizado USA posteriormente, fue por decirlo así el "padre de la bomba H", pues la inspiró antes de que se hubiera realizado la primera explosión atómica. Lo que casi nadie sabe es que antes, en 1935, fue el primero que sugirió la rotación libre de los carbonos a través de un enlace sigma. Cosa que no ocurre cuando hay un doble enlace como en el caso del eteno. Ello permite:
- Justificar la estabilidad del enlace sigma frente al pi*
 - Explicar la isomería geométrica de los compuestos con doble enlace que podían tomar los compuestos orgánicos con estos enlaces*
 - Justificar las facilidades para producir reacciones de sustitución de los hidrógenos*
 - Justificar que la energía de un enlace doble entre los carbonos no sea el doble que la de uno sencillo*
- Indique lo que no sea*

- 15*. El tricloruro de boro, descubierto por Davy en 1810, es una molécula no polar, a pesar de que existe una considerable diferencia de electronegatividades entre los átomos de Cl y B. Esto se debe a que:
- A la hibridación sp^3 del boro*
 - A que la suma de los momentos dipolares de enlace es menor que cero*
 - A que la suma de los momentos dipolares de enlace es cero*
 - A que los momentos dipolares de enlace se equilibran entre sí*
16. Como sabe estamos comenzando el tercer milenio, sin embargo, posiblemente no lo habremos hecho según el calendario cristiano, porque según parece el cometa Halley (la posible estrella de los reyes de Oriente), se dejó ver por cielos palestinos sólo en el año -12, según el citado calendario. Este cometa, estudiado por un amigo de Newton que le dió su nombre, aterrizó a la población terrícola cuando en 1835, su cola atravesó la Tierra. El miedo era causado por la posibilidad de envenenamiento debido a su contenido en cianuro de hidrógeno, pues esta molécula por su interacción con el citocromo responsable de la respiración produce una asfixia interna, quedando el individuo azulado, de ahí su nombre. De esta molécula se podrá asegurar que:
- Es angular*
 - Tiene un doble enlace*
 - No tiene momento dipolar*
 - La unión C-H se efectúa por un enlace sigma y dos pi.*
17. El análisis de las uñas y pelos de Napoleón, fallecido en su destierro de la isla Santa Elena, dieron un porcentaje de arsénico anormal, circunstancia que permitió afirmar a algunos historiadores, que había sido envenenado. Sin embargo este porcentaje podría deberse a un "empacho de langostinos", ya que estos contienen trimetilarsénico aunque en pequeña cantidad o al papel de color verdoso de empapelar sus alcobas, que también produce derivados arsenicales. Este compuesto deriva del hidruro de arsénico, cuyos ángulos de enlace son de 91° , mientras que los del hidruro de nitrógeno (amoníaco), son de 107° . La comparación entre ambas moléculas permitirá afirmar que:
- El AsH_3 tiene un momento dipolar mayor.*
 - La repulsión del par no compartido en el As es mayor que en el N.*
 - El volumen del As es mayor que el N, por lo que los pares compartidos están más alejados entre sí.*
 - El par solitario en el AsH_3 está más cerca de los otros tres.*
- 18*. En alguna película de tiburones, habrás observado que al abrirlos se encuentran dentro las cosas más curiosas, debido a su tremenda voracidad, pero también tendrás que tapar las narices, por el apesadoso olor que aprecias. Este es causado por una serie de compuestos que sintetizan con dobles enlaces acumulados, como el escualeno (de ahí su nombre). El más sencillo es el propadieno o aleno, $H_2C=C=CH_2$, nombre derivado de aquél. En este compuesto:
- Todos los carbonos están en una hibridación sp^2*
 - Todos los ángulos de enlace son de 120°*
 - No tiene polaridad*
 - Todos los carbonos están alineados*

19. Victor Meyer designó en 1888 con la isomería de constitución considerada por la posición geométrica como constitución estereoquímica, de ahí surgió el término que se emple actualmente, y poco antes otro químico alemán Baeyer había bautizado a los isómeros debidos al doble enlace como cis y trans. Es interesante ver como influye la isomería en la polaridad, así se podrá asegurar que en los isómeros geométricos del 1,2 dicloeteno:
- El cis no tiene momento dipolar y el trans si*
 - El trans no tiene momento dipolar y el cis si lo tiene*
 - Ni el cis ni el trans tienen momentos dipolares*
20. Los estudiantes de medicina, cuando inician sus clases prácticas de anatomía, descuartizan "viejos cadáveres", diseccionan sus miembros, y de vez en cuando derraman alguna lágrima. No por los pobrecitos muertos, sino por culpa del formol que los conserva. Esta sustancia no es más que una disolución de metanal (formaldehído) en agua. Y aquella es una de las primeras moléculas bióticas, o sea de las que hace tan sólo 4000 millones de años, dieron lugar a los primeros aminoácidos en la Tierra, al reaccionar con amoniaco y agua. De la estructura del metanal podrás afirmar que:
- El carbono tiene una hibridación sp^3*
 - En la molécula hay 3 enlaces sigma y uno pi*
 - El ángulo de enlace H-C-O es de 90°*
 - La molécula no tiene polaridad*
21. El ajo, allium en latín, fue durante siglos un curalotodo característico, ingerido por muchos pueblos, caracterizó el aliento de todo buen comedor (aliento viene de ajo). Posiblemente por eso se empleó para ahuyentar vampiros. Sin embargo los que lo emplearon no sabían química, pues su principio fundamental, el alilo (2-propenilo), disminuye la concentración de las plaquetas provocando la no coagulación de la sangre; como para que un vampiro se muera de hartazo. De la estructura molecular de este radical se podrá asegurar que:
- Todos los carbonos están en una hibridación sp^2*
 - Todos los ángulos de enlace son de 120°*
 - No tiene polaridad*
 - Todos los carbonos están alineados*
22. Han pasado las navidades, y algunos afortunados la celebraron tomando turrón de verdad, esto es turrón de almendra. A veces si no han sido perfectamente seleccionadas, nos toca un trozo con un cierto amargor característico. No es que tengan cianuro (huele a almendras amargas), sino que es fruto de un extracto de almendra, llamado amígdalina (almendra es amígdala en latín, y las amígdalas humanas se llaman así porque se parecen a almendras), que por acción de nuestra saliva se transforma produciendo entre otros compuestos benzaldehído, responsable de ese sabor. De esta molécula se podrá asegurar que:
- Todos los carbonos están en una hibridación sp^2*
 - Todos los ángulos de enlace son de 120°*
 - No tiene polaridad*
 - Todos los carbonos están en el mismo plano*
- Indique lo que no es cierto*