

Il sistema periodico degli elementi

Domande tratte dai test di ammissione a medicina, odontoiatria, veterinaria

1. Solo una delle seguenti affermazioni riguardanti il calcio NON è CORRETTA.

Quale?

- [A] Il simbolo del calcio è Ca;
- [B] Il calcio appartiene con il bario allo stesso gruppo del sistema periodico;
- [C] Il calcio è un elemento del II gruppo del sistema periodico;
- [D] Il calcio ha due elettroni di valenza;
- [E] Il calcio è un metallo alcalino.

2. Ossigeno e zolfo:

- [A] sono entrambi metalli
- [B] appartengono entrambi al sesto gruppo del sistema periodico
- [C] posseggono lo stesso numero di neutroni nel nucleo posseggono lo stesso numero di neutroni nel nucleo
- [D] posseggono lo stesso numero di elettroni
- [E] appartengono allo stesso periodo del sistema periodico

3. La struttura elettronica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ è caratteristica di

- [A] un non metallo
- [B] un elemento del quarto gruppo
- [C] un metallo
- [D] un gas nobile
- [E] un elemento di transizione

4. L'affinità elettronica

- [A] è maggiore nel potassio che nel litio
- [B] è maggiore nel fluoro che nell'ossigeno
- [C] è maggiore nel fosforo che nell'azoto
- [D] è minore nel carbonio che nel litio
- [E] è minore nell'ossigeno che nello zolfo

5. Il valore minimo del numero di ossidazione del carbonio è:

- [A] +4
- [B] -1
- [C] 0
- [D] +2
- [E] -4

6. L'energia necessaria per strappare una mole di elettroni ad una mole di atomi per formare una mole di ioni monovalenti positivi viene definita:

- [A] indice di dislocazione molare
- [B] grado di ionizzazione molare
- [C] costante di ionizzazione molare
- [D] potenziale chimico molare
- [E] potenziale di ionizzazione molare

7. " Gli alogeni, elementi del VII gruppo del sistema periodico (dall'alto in basso fluoro, cloro, bromo, iodio ed astato), sono tipici non metalli, come si rileva dai valori molto alti dell'elettronegatività, che nel fluoro raggiunge il valore massimo di 4,0. Tutti questi elementi presentano, nell'ultimo livello, un elettrone in meno rispetto al gas nobile più vicino, e ciò spiega la loro grande facilità a formare ioni monovalenti negativi".

Quale delle seguenti affermazioni PUO' essere dedotta dalla lettura del brano precedente?

- [A] Gli ioni monovalenti negativi formati dagli alogeni presentano nell'ultimo livello 7 elettroni
- [B] Gli ioni monovalenti negativi formati dagli alogeni presentano nell'ultimo livello 6 elettroni
- [C] Nel gruppo degli alogeni l'elettronegatività è minore in basso che in alto
- [D] Nel gruppo degli alogeni l'elettronegatività è minore in alto che in basso
- [E] Gli alogeni presentano nell'ultimo livello 6 elettroni

8. Lungo un periodo della tavola periodica, dal I al VII gruppo, il raggio atomico:

- [A] aumenta progressivamente
- [B] resta costante
- [C] diminuisce progressivamente nei primi tre periodi, aumenta progressivamente negli altri
- [D] diminuisce progressivamente
- [E] aumenta progressivamente nei primi due periodi, diminuisce progressivamente negli altri

9. Indicare quale dei seguenti elementi NON è di transizione:

- [A] Zn
- [B] Fe
- [C] As
- [D] Cu
- [E] Cr

10. Mg e Ca sono:

- [A] metalli di transizione
- [B] alogeni
- [C] metalli nobili
- [D] metalli del secondo gruppo
- [E] metalli del primo gruppo

11. I metalli alcalino-terrosi hanno in comune:

- [A] un elettrone nello strato più esterno
- [B] nessun elettrone nello strato più esterno
- [C] tre elettroni nello strato più esterno
- [D] otto elettroni nello strato più esterno
- [E] due elettroni nello strato più esterno

12. L'elettronegatività è:

- [A] la capacità di condurre la corrente
- [B] l'energia ceduta quando su un atomo giunge un elettrone dall'esterno
- [C] l'energia necessaria per strappare un elettrone ad uno ione negativo
- [D] la capacità di un elemento di attrarre elettroni di legame
- [E] la capacità di un elemento di cedere elettroni

13. Nella tavola periodica degli elementi

l'energia di ionizzazione dall'alto in basso lungo un gruppo:

- [A] cresce progressivamente
- [B] resta invariata
- [C] cresce nei primi tre gruppi, resta invariata negli altri
- [D] diminuisce solo negli ultimi tre gruppi
- [E] decresce progressivamente

14. Quale elemento NON fa parte del gruppo dei metalli alcalini?

- [A] Li
- [B] Mg
- [C] Na
- [D] Cs
- [E] Fr

15. I gas nobili non sono reattivi perché:

- [A] sono presenti allo stato monoatomico
- [B] l'orbitale più esterno è completamente occupato dagli elettroni
- [C] presentano basse forze di Van der Waals
- [D] hanno pochi elettroni nello strato esterno
- [E] non reagiscono con gli acidi

16. Quale di queste coppie di elementi appartiene allo stesso gruppo della tavola periodica degli elementi?

- [A] Na e Cl
- [B] Ca e Mg
- [C] K e Ca
- [D] K e O
- [E] Ca e O

17. Nella tavola periodica degli elementi il potenziale di ionizzazione:

- [A] cresce progressivamente procedendo dall'alto verso il basso lungo un gruppo
- [B] decresce progressivamente procedendo dall'alto verso il basso lungo un gruppo
- [C] resta invariato
- [D] è maggiore nei metalli rispetto ai non metalli
- [E] decresce all'interno dei primi tre gruppi, resta invariato negli altri

18. Quale tra le seguenti sostanze non è un elemento:

- [A] argento
- [B] idrogeno
- [C] mercurio
- [D] ferro
- [E] ammoniaca

19. Si definisce elettronegatività la capacità di un elemento di:

- [A] attirare verso il nucleo i suoi elettroni più esterni
- [B] attirare gli elettroni di legame
- [C] cedere energia all'interno di un legame
- [D] respingere gli elettroni di legame
- [E] assorbire energia di legame

20. Il legame idrogeno:

- [A] si forma solo tra due atomi di idrogeno
- [B] è un legame di natura elettrostatica
- [C] si forma solo tra idrogeno ed ossigeno
- [D] si forma tra idrogeno ed un altro atomo molto elettropositivo
- [E] è un legame forte

21. Lo iodio è un:

- [A] gas nobile
- [B] alogeno
- [C] metallo alcalino
- [D] metallo alcalino-terroso
- [E] semi-metallo

RISPOSTE E COMMENTI

- [E] I metalli alcalini sono quelli del primo gruppo della tavola periodica. Il calcio fa parte del secondo gruppo della tavola periodica ed è un metallo alcalino terroso.
- [B] Appartengono tutti e due al 6° gruppo della tavola periodica.
- [A] Un elemento con la struttura elettronica sopra citata appartiene al sesto gruppo, visto che avendo un numero quantico principale uguale a 3 (3s 3p) sull'orbitale più esterno ha sei elettroni. Tenendo presente che gli elementi di transizione sono elementi che contengono al loro interno anche orbitali di tipo d e/o f, la risposta esatta non può essere che la [A], visto che nella tavola periodica degli elementi la parte destra (ultimi gruppi tranne l'ottavo) è riservata ai non metalli.
- [B] Si legge nel brano "il legame π rappresenta una sorgente di elettroni".
- [E] Il numero di ossidazione (n.o.) corrisponde all'ipotetica carica che l'atomo assumerebbe se tutti gli elettroni di valenza fossero attribuiti all'elemento più elettronegativo. Per calcolare il n.o. nei composti organici bisogna considerare alcune regole: a) tenendo conto della definizione data, non si devono considerare i legami tra atomi uguali (es. C-C); b) si deve valutare l'elettronegatività di ogni elemento coinvolto nella formazione dei legami. Ad es.: CH₄, CH₃Cl, H₂CO; Metano, Cloruro di metile, aldeide formica. Nel metano il carbonio è più elettronegativo dell'idrogeno, che può cedere al massimo 1 elettrone: il Carbonio presenta quindi n.o. -4. Nel cloruro di metile il carbonio, più elettronegativo dell'idrogeno, è meno elettronegativo del cloro, che può accogliere 1 elettrone: il n.o. del carbonio sarà, pertanto, pari a $(-3+1) = -2$. Nel metanale (o aldeide formica o formaldeide) il carbonio, più elettronegativo dell'idrogeno, è meno elettronegativo dell'ossigeno, che al massimo può accogliere 2 elettroni: il n.o. del carbonio sarà, quindi, pari a $(-2+2) = 0$. Poiché il carbonio può formare al massimo 4 legami covalenti (possiede, infatti, nello stato ibridato, 4 elettroni spaiati) anche nel caso in cui leghi 4 idrogeni (meno elettronegativo del carbonio) il n.o. minimo è pari a -4 (come nel metano).
- [E] Il potenziale di ionizzazione è una misura di quanto strettamente un atomo tiene legati i suoi elettroni: corrisponde, infatti, alla quantità di energia necessaria per separare un elettrone dall'atomo.
- [C] Il fluoro, che è l'elemento più in alto nella tavola periodica, è l'elemento che ha l'elettronegatività maggiore.
- [D] Gli elementi della tavola periodica sono sistemati in ordine di numero atomico crescente, tenendo conto della configurazione dei loro elettroni. Lungo la colonna, passando da un elemento a quello della riga successiva, si passa da un livello energetico a quello successivo che si trova a maggiore distanza dal nucleo (volume atomico maggiore). Lungo il periodo, invece, gli elettroni continuano ad aggiungersi nello stesso livello energetico (orbitali che si trovano alla stessa distanza dal nucleo) e contemporaneamente le forze di attrazione elettrone-nucleo aumentano; gli elettroni vengono attirati maggiormente dal nucleo, con la conseguente diminuzione del volume atomico.
- [C] Gli elementi di transizione (o elementi del blocco d) sono quaranta elementi chimici, tutti metalli, di numero atomico dal 21 al 30, dal 39 al 48, dal 71 all'80 e dal 103 al 110: questo nome viene dalla loro posizione nella tavola periodica degli elementi. In questi elementi gli orbitali di tipo d si riempiono progressivamente attraverso ciascun periodo. Chimicamente, gli elementi di transizione sono definiti come gli elementi che formano almeno uno ione con un sottoguscio d parzialmente riempito di elettroni. Di conseguenza l'arsenico, che è un semimetallo, non è un elemento di transizione.
- [D] La tavola periodica è divisa in gruppi (le colonne) e periodi (le righe). Il calcio ed il magnesio si trovano nella seconda colonna e quindi sono elementi del secondo gruppo.
- [E] I metalli alcalino-terrosi costituiscono il secondo gruppo della tavola periodica degli elementi. Ne fanno parte: Berillio, Magnesio, Calcio, Stronzio, Bario. Il Radio non viene sempre considerato dato che presenta solo isotopi radioattivi. Questi elementi hanno due elettroni nel guscio di valenza, hanno quindi una forte tendenza a conseguire la configurazione elettronica del gas nobile che li precede.
- [D] L'elettronegatività è una misura relativa della capacità di un atomo di attrarre elettroni quando prende parte ad un legame chimico.
- [E] L'energia di ionizzazione è l'energia necessaria per sottrarre un elettrone a un atomo, il suo valore è inversamente proporzionale a quello della dimensione atomica, quindi cresce lungo i periodi e decresce lungo i gruppi.
- [B] I metalli alcalini costituiscono il primo gruppo (gruppo 1) della tavola periodica. Vi fanno parte i seguenti elementi: Litio, Sodio, Potassio, Rubidio, Cesio, Francio. L'idrogeno si trova nel primo gruppo della tavola periodica, ma non è un metallo alcalino. Il Mg si trova nel secondo gruppo pertanto è un

- metallo alcalinoterroso.
15. [B] I gas nobili sono dei gas inerti, costituiscono l'ottavo gruppo della tavola periodica degli elementi, cioè la colonna più a destra ed essi sono costituiti da atomi con gusci elettronici completi. Ne fanno parte i seguenti elementi: Elio, Neon, Argon, Krypton, Xenon, Radon, Ununocio. Il termine "gas nobili" deriva dal fatto che, come i nobili evitano di interagire con gli elementi "comuni". Venivano anche chiamati gas inerti, ma il termine non era del tutto corretto, in quanto alcuni di essi prendono parte in reazioni chimiche.
 16. [B] La tavola periodica è divisa in gruppi (le colonne verticali) e in periodi (le righe orizzontali). Il calcio ed il magnesio fanno parte entrambi del secondo gruppo e rispettivamente del quarto e del terzo periodo.
 17. [B] L'energia di ionizzazione di un atomo o di una molecola è l'energia minima richiesta per allontanare da esso un elettrone e portarlo a distanza infinita. Quindi l'energia necessaria per far avvenire il seguente processo: $X(g) \rightarrow X^+(g) + e^-$. Questa decresce progressivamente procedendo dall'alto.
 18. [E] L'ammonia NH_3 non è un elemento ma un composto.
 19. [B] L'elettronegatività è una misura relativa della capacità di un atomo di attrarre elettroni quando prende parte ad un legame chimico.
 20. [B] Il legame a idrogeno è una debole interazione elettrostatica che si sviluppa tra un idrogeno legato in modo covalente ad un atomo molto elettronegativo (F, O o N ad esempio) e una molecola adiacente che presenta un doppietto solitario (F, O o N ad esempio)
 21. [B] Lo Iodio appartiene al settimo gruppo e, insieme a Fluoro, Cloro e Bromo è un alogeno.