

La condensazione è il passaggio di stato:

- A) liquido-solido
- B) vapore-liquido
- C) liquido-vapore
- D) solido-liquido
- E) vapore-solido

La sublimazione è il passaggio di stato:

- A) solido-gas
- B) solido-liquido
- C) liquido-vapore
- D) liquido-solido
- E) vapore-liquido

E' un elemento chimico:

- A) il bronzo
- B) l'acqua
- C) l'aria
- D) il sangue
- E) il ferro

Il legno è:

- A) una miscela omogenea
- B) una sostanza elementare
- C) una miscela eterogenea
- D) una soluzione solida
- E) un composto chimico

La formula grezza o bruta di un composto covalente è costituita:

- A) dalle masse lorde degli atomi costituenti
- B) dai simboli degli elementi costituenti legati con trattini ad indicare la disposizione spaziale
- C) dai pesi degli atomi costituenti
- D) dai simboli degli elementi che costituiscono la molecola, ognuno avente un indice che specifica il numero di atomi dell'elemento nella molecola
- E) solo dai simboli degli elementi che lo costituiscono

L'acqua è:

- A) un aggregato di atomi di idrogeno e di ossigeno
- B) una sostanza elementare in quanto presente in natura
- C) una miscela omogenea perché trasparente alla luce visibile
- D) una soluzione
- E) un composto chimico

Quando il sudore evapora dalla fronte, la pelle:

- A) si riscalda
- B) perde sali
- C) si raffredda
- D) resta a temperatura costante
- E) diminuisce di spessore

L'acqua ossigenata H_2O_2 è:

- A) una forma isotopica di acqua
- B) un composto diverso dall'acqua
- C) un composto tra idrogeno e ossigeno che si ottiene mescolandoli in rapporto di 1 : 1 anziché di 2:1
- D) una soluzione di ossigeno in acqua
- E) un composto quaternario

Una soluzione è una miscela:

- A) eterogenea
- B) fisicamente omogenea e chimicamente eterogenea
- C) fisicamente eterogenea e chimicamente omogenea
- D) omogenea
- E) omogenea ed esclusivamente liquida

Una soluzione acquosa non satura di sale da cucina è un esempio di:

- A) individuo chimico
- B) miscela eterogenea
- C) emulsione
- D) sistema omogeneo
- E) sistema eterogeneo

Indicare il numero di fasi presenti in un sistema contenuto in un bicchiere d'acqua contenente una soluzione acquosa satura di NaCl con il sale da cucina sul fondo e un cubetto di ghiaccio galleggiante.

- A) 6
- B) 5
- C) 4
- D) 3
- E) 7

Gli atomi di uno stesso elemento:

- A) sono tutti della stessa specie
- B) sono tutti uguali
- C) hanno tutti la stessa massa
- D) hanno tutti lo stesso peso
- E) diffondono tutti alla stessa velocità

La confezione spugnosa di polistirolo di una vaschetta per gelati è:

- A) una porzione di materia solida
- B) una porzione di materia omogenea
- C) una miscela eterogenea di più gas in un solido
- D) una miscela omogenea di più gas in un solido
- E) una soluzione di aria in un polimero

L'aria atmosferica filtrata dalle particelle solide è:

- A) una miscela eterogenea di più gas
- B) una soluzione di più gas
- C) una miscela eterogenea (miscuglio) di più gas
- D) una dispersione non colloidale di più gas
- E) una dispersione colloidale di gas

I globuli rossi sono:

- A) sostanze pure presenti nel sangue
- B) una miscela eterogenea (o miscuglio) di sostanze presenti nel sangue
- C) una dispersione colloidale
- D) un miscuglio di sostanze con una sola fase
- E) un miscuglio omogeneo di sostanze presenti nel sangue

Una soluzione acquosa satura del soluto B alla temperatura T è una soluzione nella quale non si può più sciogliere:

- A) un altro soluto C alla stessa temperatura
- B) altro soluto B, pur variando la temperatura
- C) altro soluto B se non si varia la temperatura
- D) altro soluto B pur variando la temperatura
- E) qualsiasi altro soluto alla stessa temperatura

Gli isotopi radioattivi sono elementi chimici che:

- A) godono di un'estrema stabilità
- B) hanno lo stesso numero di elettroni e neutroni
- C) hanno lo stesso numero di protoni, ma differente numero di neutroni
- D) hanno lo stesso numero di neutroni
- E) hanno diverso numero di elettroni

L'atomo di un elemento ed un suo ione positivo differiscono nel numero:

- A) di elettroni
- B) di protoni
- C) di neutroni
- D) di massa
- E) atomico

Gli isotopi dell'ossigeno ^{16}O e ^{18}O differiscono per:

- A) due protoni
- B) due neutroni
- C) due elettroni
- D) un protone ed un elettrone
- E) un elettrone ed un neutrone

In una mole di azoto allo stato elementare vi sono:

- A) $6,02 \times 10^{23}$ atomi
- B) $12,04 \times 10^{23}$ atomi
- C) $18,06 \times 10^{23}$ atomi
- D) $24,08 \times 10^{23}$ atomi
- E) $30,10 \times 10^{23}$ atomi

Gli isotopi di un elemento:

- A) sono separabili
- B) non sono separabili
- C) sono separabili solo se differiscono per il numero di protoni
- D) sono separabili solo se differiscono per il numero di elettroni
- E) sono separabili solo in fase liquida

La mole è definita come la quantità di sostanza che contiene un numero:

- A) di molecole, atomi o ioni pari al peso molecolare
- B) di molecole pari alla molarità della soluzione
- C) di particelle elementari (molecole, atomi, ioni, elettroni ecc.) pari al numero di Avogadro
- D) di molecole pari al numero di Avogadro
- E) di atomi pari al rapporto tra numero di Avogadro e peso molecolare

Il numero di molecole contenute in 36 g di acqua (PM=18) è:

- A) 2
- B) 36
- C) 36×10^{23}
- D) $6,023 \times 10^{23}$
- E) $12,046 \times 10^{23}$

Una mole di NaHSO_4 e una mole di HCl :

- A) contengono lo stesso numero di molecole
- B) hanno lo stesso peso molecolare
- C) sono due basi
- D) contengono lo stesso numero di atomi
- E) sono due sali acidi

In un atomo il numero di massa rappresenta:

- A) la massa totale dell'atomo
- B) il numero di protoni del nucleo
- C) il numero di elettroni dell'atomo
- D) la somma dei protoni e dei neutroni che costituiscono il nucleo
- E) il rapporto fra la massa dell'atomo e l'unità di massa atomica

Gli atomi di un elemento:

- A) hanno la stessa massa atomica
- B) sono tutti identici fra loro
- C) hanno uguale numero di neutroni ma possono differire per il numero di protoni
- D) hanno uguale numero di elettroni ma possono differire per il numero di protoni
- E) hanno uguale numero di protoni ma possono differire per il numero di neutroni

Gli isotopi di un elemento sono atomi:

- A) che si formano solo dal decadimento radioattivo di altri
- B) aventi uguale massa ma peso diverso
- C) aventi identiche proprietà chimiche e fisiche
- D) che differiscono per la diversa composizione dei nuclei
- E) che differiscono solo per il numero di protoni

Il numero di massa di un atomo è dato:

- A) dalla somma del numero di protoni e di neutroni
- B) dalla massa relativa riferita alla massa del protone
- C) dalla massa relativa riferita alla dodicesima parte del nuclide 12 del carbonio
- D) dalla massa assoluta di un atomo di quell'elemento
- E) dalla somma delle masse dei protoni, neutroni ed elettroni che li compongono

Una mole di molecole di un composto contiene un numero:

- A) di molecole che corrisponde al numero di Avogadro diviso per il numero di atomi che compongono la molecola
- B) di molecole la cui massa corrisponde al numero di Avogadro
- C) di molecole che dipende dalla loro dimensione
- D) di molecole variabile a seconda del loro peso molecolare
- E) di Avogadro di molecole

La mole è:

- A) l'insieme di atomi contenuti in un numero di Avogadro di molecole
- B) un modo abbreviato di dire molecola
- C) una quantità in grammi di sostanza pari al numero di Avogadro
- D) la quantità di sostanza che contiene un numero di Avogadro di molecole
- E) la dimensione di una molecola

Il numero di Avogadro esprime il numero di:

- A) protoni contenuti in un atomo
- B) molecole contenute in una mole di molecole
- C) atomi contenuti in una molecola
- D) elettroni delocalizzati in un metallo in condizioni standard
- E) il numero di elettroni in un atomo

Il numero di protoni di un atomo costituisce:

- A) il numero atomico
- B) il numero di massa
- C) la massa molare
- D) il numero elettrico
- E) il potenziale elettrico dell'atomo

Gli isotopi 12 e 14 del carbonio differiscono tra loro per:

- A) il numero di elettroni
- B) un protone
- C) due protoni
- D) un protone e un neutrone
- E) due neutroni

La mole è l'unità di misura:

- A) della quantità di materia nel Sistema Internazionale (SI)
- B) del volume di materia
- C) del peso di sostanza
- D) delle molecole
- E) del volume molecolare

Gli isotopi di un elemento:

- A) non sono mai presenti in natura
- B) sono sempre radioattivi
- C) possono essere soggetti a decadimento radioattivo
- D) sono sempre instabili
- E) quelli dotati di radioattività non sono usati in medicina

Gli atomi dell'elemento ossigeno:

- A) sono tutti identici fra loro
- B) hanno uguale numero di protoni ma possono differire per il numero di neutroni
- C) hanno uguale numero di neutroni ma possono differire per il numero di protoni
- D) hanno uguale numero di elettroni ma possono differire per il numero di protoni
- E) hanno la stessa massa atomica

90 g di glucosio, $C_6H_{12}O_6$, corrispondono a:

- A) 90 moli
- B) 9 moli
- C) 0,9 moli
- D) 5 moli
- E) 0,5 moli

L'idrogeno, il deuterio ed il tritio hanno:

- A) uguale numero atomico
- B) uguale numero di massa
- C) uguale numero di neutroni
- D) diverso numero di elettroni
- E) diverso numero di protoni

Gli isotopi sono atomi di un elemento caratterizzati da:

- A) diverso numero di protoni
- B) diverso momento dipolare
- C) diverso numero di massa
- D) diverso numero atomico
- E) diverso numero di elettroni

Gli orbitali **f** possono essere descritti al massimo da:

- A) 6 elettroni
- B) 8 elettroni
- C) 10 elettroni
- D) 12 elettroni
- E) 14 elettroni

Il massimo numero di elettroni contenuti negli orbitali di tipo p è:

- A) 2
- B) 4
- C) 6
- D) 8
- E) 10

L'orbitale è la soluzione di una funzione:

- A) di stato
- B) d'onda
- C) esponenziale
- D) logaritmica
- E) proporzionale

Il primo modello atomico, formulato da Thomson, prevedeva:

- A) un nucleo positivo circondato da elettroni fissi

- B) una massa sferica di elettricità positiva contenente, uniformemente distribuite, cariche negative puntiformi
- C) protoni e neutroni nel nucleo ed elettroni all'esterno
- D) nucleo ed elettroni ma non protoni
- E) un nucleo circondato da una nube elettronica omogenea ad esso aderente

Rutherford dimostrò che il modello atomico di Thomson era errato, perché, un fascio di particelle positive:

- A) attraversava solo per il 97% una sottilissima lamina d'oro. Egli si aspettava che lo attraversasse per il 100%
- B) non subiva deviazioni attraversando una lamina d'oro
- C) attraversava solo per il 97% una sottilissima lamina d'oro. Egli si aspettava che il fascio non lo attraversasse affatto
- D) veniva completamente deviato da una sottilissima lamina d'oro
- E) attraversava solo per il 97% una sottilissima lamina d'oro. Egli si aspettava che lo attraversasse per il 50%

Completare in modo corretto la frase: l'energia di un orbitale

- A) diminuisce al crescere del numero quantico principale
- B) aumenta al crescere del numero quantico principale
- C) non dipende dal valore del numero quantico principale
- D) è indipendente dal numero quantico secondario
- E) dipende dal numero quantico principale ed è indipendente dal numero quantico secondario

Completare in modo corretto: “ Il numero quantico principale n può assumere tutti i valori interi:

- A) o frazionari da 1 fino a infinito
- B) positivi da 1 fino a infinito
- C) o frazionari da 0 fino a infinito
- D) o frazionari da 0 fino a infinito
- E) positivi o negativi da 1 fino a infinito

I valori del numero quantico secondario degli orbitali **s**, **p** e **d** ed **f** sono rispettivamente:

- A) 0, 1, 2, 3
- B) 1, 2, 3, 4
- C) -1, 2, 3, 4
- D) 0, -1, 2, 3
- E) 1, 2, 3, 4

Completare in modo corretto: “Il numero quantico magnetico m_L

- A) dipende dal valore del numero quantico principale dell'orbitale, ma non da quello del numero quantico secondario
- B) dipende dai valori del numero quantico principale e del numero quantico secondario dell'orbitale
- C) non può mai essere uguale a zero
- D) può essere anche maggiore del valore di l dell'orbitale
- E) indica la forma di un orbitale

I numeri quantici che caratterizzano un orbitale atomico sono:

- A) 3
- B) 4
- C) 2
- D) 1

E) 5

I numeri quantici che caratterizzano un elettrone di un atomo sono:

- A) 3
- B) 4
- C) 1
- D) 2
- E) diversi da atomo ad atomo

Secondo la teoria di Bohr, un elettrone che ruota attorno al nucleo in un livello energetico dello stato fondamentale (quindi previsto dalla condizione quantica):

- A) emette energia e crea un campo elettrico
- B) emette energia e crea un campo magnetico e un campo elettrico
- C) non varia la sua energia
- D) si avvicina progressivamente al nucleo
- E) emette continuamente fotoni

Nello stato energetico fondamentale, gli elettroni tendono ad occupare prima il livello che ha:

- A) minore energia e maggiore distanza dal nucleo
- B) minore energia e minore distanza dal nucleo
- C) minore energia ed è adiacente al nucleo
- D) maggiore energia e minore distanza dal nucleo
- E) maggiore energia maggiore distanza dal nucleo

Indicare quale scienziato ottenne per primo l'evidenza sperimentale che il nucleo può provocare deviazioni importanti del percorso delle particella α :

- A) Thompson
- B) Fermi
- C) Rutherford
- D) Lavoisier
- E) Bohr

Per caratterizzare un orbitale è necessario definire:

- A) i numeri quantici principale, secondario, magnetico e di spin
- B) il numero quantico principale e quello secondario
- C) i numeri quantici principale, secondario e magnetico
- D) i numeri quantici principale, secondario e di spin
- E) le sue: forma, energia e densità di carica

La natura ondulatoria degli elettroni può essere dimostrata mediante:

- A) l'elettrolisi
- B) fenomeni di diffrazione da parte di un reticolo cristallino
- C) l'effetto fotoelettrico
- D) la meccanica newtoniana
- E) esperimenti di cinetica chimica

La natura corpuscolare degli elettroni può essere dimostrata mediante:

- A) l'elettrolisi
- B) fenomeni di diffrazione da parte di un reticolo cristallino
- C) l'effetto fotoelettrico
- D) la meccanica newtoniana

E) esperimenti di termodinamica chimica

Un orbitale s ha forma di:

- A) una sfera
- B) una clessidra
- C) una circonferenza
- D) una ciambella
- E) quadrifoglio

Un orbitale p ha la forma di:

- A) una sfera
- B) una elissoide
- C) due sfere diffuse una per ciascun lato del nucleo
- D) due circonferenze legate a formare un otto
- E) un wurster

Il numero massimo di elettroni che possono essere contenuti negli orbitali di tipo 4d è:

- A) 4
- B) 8
- C) 10
- D) 2 con spin opposto
- E) 18

Un orbitale 3d può essere caratterizzato da:

- A) $n = 3, l = 3, m_l = 3$
- B) $n = 3, l = 2, m_l = 1$
- C) $n = 2, l = 3, m_l = 1$
- D) $n = 3, l = 2, m_l = 3$
- E) $n = 5$

Secondo il principio di esclusione di Pauli un orbitale atomico può contenere al massimo:

- A) due elettroni con spin antiparalleli
- B) due elettroni con spin paralleli
- C) tre elettroni con spin antiparalleli
- D) due elettroni purché differenti per il valore del numero quantico principale
- E) due elettroni e un neutrone

La regola della massima molteplicità o di Hund impone che gli elettroni di un atomo:

- A) negli orbitali degeneri, prima di accoppiarsi nello stesso orbitale, occupino singoli orbitali con spin parallelo
- B) negli orbitali degeneri, prima di accoppiarsi nello stesso orbitale, occupino singoli orbitali con spin antiparallelo
- C) tendano a disporsi in tutti gli orbitali di ugual forma
- D) occupino prima gli orbitali sferici
- E) abbiano tutti eguale energia

L'affinità elettronica di un atomo:

- A) misura la tendenza ad attrarre elettroni
- B) misura la tendenza ad attrarre elettroni di legame
- C) è la variazione di energia legata all'acquisto di un elettrone
- D) è la variazione di energia per la cessione di un elettrone

E) varia al variare della temperatura

NON fa parte degli elementi rappresentativi:

- A) Cl
- B) Li
- C) Ca
- D) Zn
- E) I

Litio e potassio:

- A) appartengono allo stesso periodo del sistema periodico
- B) formano entrambi ioni negativi
- C) possiedono lo stesso numero di protoni nel nucleo
- D) possiedono lo stesso numero di elettroni nell'ultimo livello
- E) sono entrambi non metalli

Gli alogeni:

- A) hanno la tendenza ad acquistare un elettrone
- B) hanno la tendenza a perdere gli elettroni più esterni
- C) hanno la tendenza a formare ioni positivi
- D) sono gas nobili
- E) sono elementi del primo gruppo della tavola periodica

Nella tavola periodica degli elementi l'elettronegatività lungo un gruppo (andando dall'alto verso il basso):

- A) cresce progressivamente
- B) decresce progressivamente
- C) resta invariata
- D) cresce progressivamente solo nei primi tre gruppi, resta invariata negli altri
- E) decresce nei primi due gruppi, cresce negli altri

Tutti gli elementi di un gruppo hanno:

- A) la stessa configurazione elettronica esterna
- B) lo stesso numero quantico principale
- C) la stessa affinità elettronica
- D) lo stesso potenziale di ossidazione
- E) lo stesso raggio atomico

Gli alogeni hanno configurazione elettronica esterna:

- A) s^2p^5
- B) s^2p^3
- C) s
- D) s^2p
- E) s^2p^6

Nella tavola periodica gli elementi sono disposti in righe orizzontali dette:

- A) gruppi
- B) blocchi unitari
- C) gruppi funzionali
- D) famiglie
- E) periodi

I gas nobili sono così chiamati perché:

- A) si ossidano facilmente
- B) hanno una particolare stabilità dovuta alle molecole biatomiche
- C) sono molto resistenti all'azione degli acidi
- D) sono poco resistenti alle basi
- E) hanno una particolare stabilità dovuta alla loro struttura elettronica

L'elettronegatività è:

- A) il lavoro necessario per strappare a un atomo un elettrone
- B) la tendenza di un atomo ad attrarre gli elettroni di un legame a cui partecipa
- C) l'energia emessa quando un elettrone si associa a un atomo
- D) la tendenza di un atomo ad acquistare elettroni
- E) la carica negativa posseduta da un atomo

Il numero di ossidazione di un atomo in un composto rappresenta:

- A) il numero di elettroni che l'atomo possiede
- B) la carica che possiede l'atomo
- C) il numero di legami che l'atomo presenta
- D) il numero di legami ionici che l'atomo presenta
- E) una carica solo formale

Nel sistema periodico gli elementi di uno stesso gruppo hanno lo stesso:

- A) numero di protoni
- B) numero di elettroni nello strato esterno
- C) numero di massa
- D) potenziale di ionizzazione
- E) numero atomico

Tra le seguenti proprietà degli elementi presenta un andamento periodico:

- A) la massa nucleare
- B) l'affinità elettronica
- C) il numero atomico
- D) il numero di massa
- E) la massa atomica

Nella tavola periodica, le dimensioni degli atomi, escludendo i gas nobili:

- A) aumentano all'aumentare del numero atomico
- B) aumentano all'aumentare del peso atomico
- C) aumentano dal basso verso l'alto lungo un gruppo
- D) aumentano da destra verso sinistra lungo un periodo
- E) aumentano da sinistra verso destra lungo un periodo

Gli elementi non di transizione inseriti nello stesso gruppo del sistema periodico, presentano lo stesso:

- A) valore di elettronegatività
- B) valore del potenziale di prima ionizzazione
- C) numero di protoni
- D) numero di elettroni nello strato più esterno
- E) numero di neutroni

Procedendo lungo un periodo della tavola periodica, da sinistra a destra, le proprietà metalliche:

- A) si accentuano
- B) restano costanti
- C) diminuiscono
- D) variano periodicamente
- E) sono alternate a proprietà non metalliche

Dall'alto in basso lungo un gruppo, il raggio degli atomi:

- A) decresce
- B) aumenta per i primi tre periodi e poi decresce
- C) non varia
- D) aumenta
- E) diminuisce per i primi tre periodi e poi decresce

Un legame covalente polare si può formare:

- A) tra due elementi di diversa elettronegatività
- B) tra due ioni di segno opposto
- C) tra una coppia ionica
- D) solo tra due atomi uguali
- E) tra un atomo di cloro ed uno di potassio

I legami di van der Waals sono:

- A) covalenti dativi
- B) dipolari deboli
- C) omopolari
- D) ionici
- E) covalenti polari

Per legame covalente doppio si intende:

- A) un legame tra due ioni
- B) un legame tra due molecole
- C) un legame che deriva dalla compartecipazione di una coppia di elettroni
- D) un legame che deriva dalla compartecipazione di due coppie di elettroni
- E) un legame tra uno ione bivalente positivo ed uno ione bivalente negativo

Quale dei seguenti elementi forma molecole biatomiche:

- A) N
- B) Mg
- C) Fe
- D) K
- E) He

Quale delle seguenti sostanze è un composto ionico:

- A) $MgCl_2$
- B) H_2
- C) HCl gassoso
- D) Cl_2
- E) Cl_2O

Quale fra le seguenti affermazioni è errata:

- A) i metalli sono malleabili

- B) tutti i metalli sono buoni conduttori elettrici
- C) i non metalli possono formare ioni
- D) tutti i metalli sono solidi a temperatura ambiente
- E) i metalli sono duttili

Il legame covalente

- A) consiste nella messa in compartecipazione di coppie di elettroni fra atomi
- B) si forma solo fra atomi uguali
- C) consiste nello scambio di protoni da parte degli atomi coinvolti
- D) porta in ogni caso alla formazione di ioni
- E) può essere scisso solo da trasformazioni nucleari

Il legame ionico:

- A) forma molecole molto stabili
- B) implica comunque la formazione di una molecola
- C) consiste nello scambio di cariche positive fra atomi
- D) forma composti in ogni caso dotati di conducibilità elettrica
- E) è un legame di natura elettrostatica fra ioni di carica opposta

Gli atomi che formano un legame covalente:

- A) condividono elettroni e sovrappongono orbitali
- B) condividono elettroni e conservano orbitali atomici
- C) sovrappongono orbitali ma non condividono elettroni
- D) si scambiano elettroni
- E) subiscono una ionizzazione

Un legame chimico si forma perché gli atomi legandosi:

- A) aumentano la loro energia
- B) diminuiscono la loro energia
- C) possono mantenere costante l'energia
- D) assumono orbitali molecolari
- E) diminuiscono il loro volume

La formula di struttura di un composto indica:

- A) la struttura cristallina del composto
- B) la disposizione tridimensionale della molecola del composto
- C) la struttura atomica degli elementi componenti
- D) lo stato di aggregazione del composto
- E) il modo in cui gli atomi si legano fra loro per costituire la molecola

Un legame covalente polarizzato si instaura fra:

- A) molecole con polarità opposta
- B) un atomo di un metallo e un atomo di un non metallo
- C) ioni di carica opposta formando composti globalmente neutri
- D) due atomi aventi diversa elettronegatività
- E) atomi dello stesso elemento

Le forze di attrazione di van der Waals tra due molecole aumentano:

- A) con la temperatura
- B) con il potenziale di ionizzazione
- C) con il tempo

- D) con il volume delle molecole
- E) la distanza tra le molecole

Lo ione ammonio NH_4^+ ha forma:

- A) triangolare
- B) piramidale
- C) tetraedrica
- D) quadrata
- E) bipyramidale

Il legame presente nella molecola HF è:

- A) covalente polarizzato
- B) covalente omopolare
- C) ionico
- D) a ponte di idrogeno
- E) dativo

Il legame chimico tra due ioni forma:

- A) molecole gassose
- B) un reticolo cristallino di ioni che può estendersi nelle tre direzioni dello spazio
- C) coppie di ioni nei liquidi e un reticolo cristallino nei solidi
- D) composti solidi liquidi o gassosi a seconda dei casi
- E) una mole di ioni

Indicare, tra i seguenti composti, quello che non forma legami a ponte di idrogeno con l'acqua:

- A) NH_3
- B) HF
- C) CH_3OH
- D) CH_3COOH
- E) CH_4

I composti covalenti omopolari:

- A) conducono la corrente allo stato fuso e in soluzione acquosa
- B) non conducono la corrente allo stato solido e allo stato fuso
- C) conducono la corrente in soluzione acquosa ma non allo stato fuso
- D) non conducono mai la corrente
- E) si orientano in un campo elettrico

I composti ionici:

- A) sono più facilmente solubili in solventi polari
- B) sono più facilmente solubili in solventi apolari
- C) sono solubili in solventi incapaci di formare legami a idrogeno
- D) sono sempre solubili in benzina
- E) non sono mai solubili in acqua

I legami presenti nella molecola di acqua (H_2O) sono:

- A) covalenti polari
- B) a ponte di idrogeno
- C) covalenti apolari
- D) uno ionico e l'altro covalente
- E) uno ionico e l'altro dativo

L'energia cinetica delle molecole di un gas dipende:

- A) dalla natura del gas
- B) dalla pressione esercitata dal gas
- C) dalla presenza di altri gas nel recipiente
- D) dal volume occupato dal gas
- E) dalla temperatura

Le particelle di un solido cristallino:

- A) sono immobili nel reticolo cristallino
- B) possono vibrare attorno ai nodi del reticolo cristallino
- C) si scambiano continuamente posizione nel reticolo dando luogo ad un equilibrio dinamico
- D) sono libere di muoversi purchè al di sopra di 0°C
- E) sono legate con legame ionico

Le particelle di un liquido hanno forze di attrazione intermolecolari:

- A) maggiori di quelle presenti nello stato solido
- B) minori di quelle presenti nello stato solido
- C) minori di quelle presenti nello stato gassoso
- D) esclusivamente di van der Waals
- E) esclusivamente dovute al legame di idrogeno

Le sostanze allo stato gassoso:

- A) sono più ordinate che allo stato liquido e allo stato solido
- B) sono meno ordinate che allo stato solido ma più ordinate che allo stato liquido
- C) sono meno ordinate che allo stato liquido e allo stato solido
- D) oscillano attorno a posizioni fisse
- E) sono più leggere che allo stato liquido

Il passaggio di una sostanza dallo stato liquido allo stato solido:

- A) avviene con assorbimento o cessione di energia termica a seconda della natura della sostanza
- B) avviene con assorbimento di calore
- C) avviene con cessione di energia termica
- D) avviene con assorbimento di energia termica
- E) si chiama sublimazione

Alla temperatura di $273,15\text{ K}$ (0°C) e alla pressione di 10^5 Pa

due moli di N_2 , ($M_r = 28$) occupano un volume:

- A) maggiore di quello di due moli di Cl_2 ($M_r = 70$)
- B) di circa 20 L
- C) di circa 45 L
- D) maggiore di quello di due moli di H_2
- E) doppio di quello di due molecole (He) di elio

Il diossido di silicio SiO_2 è un solido:

- A) molecolare
- B) ionico
- C) covalente
- D) amorfo
- E) isotropo

Indicare, tra le seguenti, l'espressione che non rappresenta la legge di Boyle:

- A) $PV = K$ (a $T = \text{cost.}$)
- B) $P = K/V$ (a $T = \text{cost.}$)
- C) $V = K/P$ (a $T = \text{cost.}$)
- D) $P/V = K$ (a $T = \text{cost.}$)
- E) $PV^2 = K$ (a $T = \text{cost.}$)

La pressione totale di una miscela gassosa è:

- A) di poco minore della somma delle pressioni parziali dei singoli componenti
- B) di poco maggiore della somma delle pressioni parziali dei singoli componenti
- C) esattamente uguale alla somma delle pressioni parziali dei singoli componenti
- D) esattamente uguale alla somma delle pressioni parziali dei componenti a molecola monoatomica
- E) è leggermente inferiore alla somma delle pressioni parziali dei componenti per il difetto di pressione

Un fluido (gas o liquido) passa sempre.

- A) da una posizione a pressione maggiore a una posizione a pressione minore
- B) da una posizione a pressione minore a una posizione a pressione maggiore
- C) da una posizione a temperatura maggiore a una posizione a temperatura minore
- D) da una posizione a temperatura minore a una posizione a temperatura maggiore
- E) dallo stato fluido allo stato solido senza variazione di energia

Il parametro che indica la direzione di flusso di materia nei fluidi (gas e liquidi) è:

- A) la densità
- B) la viscosità
- C) la pressione
- D) la temperatura
- E) la tensione di vapore

Il prodotto della pressione per il volume di un gas (PV) ha le dimensioni:

- A) di una forza diviso per una lunghezza
- B) di un lavoro
- C) non ha dimensioni, infatti è adimensionale
- D) ha le dimensioni di un lavoro diviso per una superficie
- E) di una potenza

L'ossigeno presente nell'aria atmosferica fluisce negli alveoli polmonari con un meccanismo fisico:

- A) perchè attratto dall'anidride carbonica contenuta in essi
- B) perchè la sua pressione parziale nell'aria è maggiore che negli alveoli
- C) nonostante la sua pressione parziale nell'aria sia maggiore che negli alveoli
- D) perchè negli alveoli la temperatura è maggiore
- E) di natura elettrostatica

Quando il sudore evapora dalla fronte dello studente sotto esame, la fronte:

- A) perde alcuni amminoacidi del collagene della pelle
- B) si riscalda
- C) perde sali
- D) rimane a temperatura costante
- E) si raffredda

La tensione di vapore di un liquido:

- A) diminuisce con la temperatura
- B) aumenta con la temperatura
- C) non varia con il variare della temperatura
- D) varia solo con il variare della pressione esterna
- E) è direttamente proporzionale al peso molecolare (M_r) del liquido

I composti gassosi a temperatura e pressione ambiente sono costituiti da:

- A) molecole associate o libere a seconda della possibilità di formare legami a ponte di idrogeno o ionici
- B) ioni o atomi in continuo movimento
- C) molecole singole in continuo movimento
- D) atomi singoli derivanti dalle molecole poliatomiche
- E) molecole monoatomiche

Se a temperatura costante si dimezza il volume di un gas la sua pressione:

- A) si raddoppia
- B) si dimezza
- C) si mantiene costante finché non varia la T
- D) aumenta ma non raddoppia
- E) diminuisce di un terzo

Indicare i tipi di solidi che hanno mediamente il più alto punto di fusione:

- A) metallici e ionici
- B) molecolari e metallici
- C) molecolari e ionici
- D) ionici e covalenti
- E) amorfi

Un gas reale tende a comportarsi come un gas ideale:

- A) a basse pressioni ed elevate temperature
- B) a basse temperature ed elevate pressioni
- C) al disotto di 273,15 K
- D) al disopra di 200 atm
- E) in assenza del proprio liquido

Una mole di un gas a 0°C e 1 atm occupa:

- A) 273,15 L
- B) 22,414 L x n° di atomi presenti nella molecola
- C) 22,414 L
- D) $6,02 \cdot 10^{23}$ L
- E) un volume proporzionale al numero di atomi formanti la molecola

In una trasformazione isoterma di un gas, si mantiene costante la pressione. Ne consegue che:

- A) il volume del gas resta costante
- B) il volume del gas diminuisce
- C) la massa del gas varia
- D) il volume del gas aumenta
- E) la temperatura inizia a salire

La frazione molare del solvente è il rapporto tra:

- A) le moli di solvente e i grammi di soluzione
- B) le moli di solvente e le moli di soluto
- C) le moli di solvente e le moli totali
- D) i grammi di solvente e le moli totali
- E) le moli di solvente e i grammi di soluto

La solubilità dell'azoto nell'acqua, a pressione costante, è massima a:

- A) 0 °C
- B) 100 °C
- C) 200 °C
- D) 500 °C
- E) 1000 °C

Cosa accade se inietto una soluzione ipertonica nel circolo sanguigno:

- A) l'emoglobina contenuta nei globuli rossi si denatura completamente
- B) la pressione osmotica dei globuli rossi tende ad aumentare
- C) il volume dei globuli rossi diminuisce
- D) i globuli rossi si rigonfiano
- E) non succede niente

Quale delle seguenti definizioni è appropriata per la pressione osmotica?

- A) la pressione esercitata dal siero sulle pareti arteriose
- B) la pressione esercitata da una colonna d'acqua su di una membrana semipermeabile
- C) la pressione esercitata su di una soluzione per evitare che questa sia diluita dal solvente
- D) la tendenza ad evaporare di una soluzione
- E) la pressione dei gas disciolti in una soluzione

Una soluzione 1 M contiene:

- A) 1 mole di soluto per 1000 g di solvente
- B) 1 mole di soluto per litro di solvente
- C) 1 mole di soluto per litro di soluzione
- D) 1 g di soluto per litro di soluzione
- E) 1 g di soluto per 1000 g di solvente

Un aiuto cuoco deve preparare l'acqua per la pasta asciutta e, secondo la ricetta del cuoco (amante della chimica), deve fare in modo che i 10 litri di soluzione acquosa finale abbiano una concentrazione molare di NaCl (p.m.r.= 58) pari a 0,15 M. Indicare la massa di sale da sciogliere nei 10 litri dell'acqua del pentolone:

- A) 5,8 g
- B) 58 g
- C) 15 g
- D) 29 g
- E) 87 g

Una soluzione acquosa di NaCl (contenente 9 g di sale per litro di soluzione) è isotonica con il sangue e, se sterile, può essere iniettata per via endovenosa perché rispetto al sangue ha la stessa:

- A) composizione del plasma
- B) pressione osmotica
- C) concentrazione molare di ioni cloruro
- D) concentrazione molare di ioni sodio

E) densità

La molarità di una soluzione esprime:

- A) le moli di soluto in un litro di soluzione
- B) le molecole di soluto in 100 g di acqua
- C) le moli di soluto in 100 ml di soluzione
- D) le moli di soluto per kg di solvente
- E) i grammi equivalenti di soluto in un litro di soluzione

La molarità di una soluzione esprime il numero di:

- A) molecole di soluto per litro di soluzione
- B) moli di formule di soluto per litro di solvente puro
- C) molecole per Kg di soluzione
- D) molecole per Kg di solvente puro
- E) moli di formule di soluto per litro di soluzione

Nell'acqua si sciolgono meglio i soluti:

- A) molecolari
- B) apolari
- C) polari
- D) covalenti
- E) a basso momento dielettrico

La solubilità di un soluto solido o liquido in un solvente, all'aumento della temperatura:

- A) diminuisce o aumenta a seconda che il soluto si scioglia con sviluppo o assorbimento di calore
- B) aumenta sempre
- C) diminuisce sempre
- D) diminuisce sempre a meno che il soluto non reagisca con il solvente
- E) non varia in quanto la solubilità è una proprietà intrinseca del soluto per quel solvente

L'espressione "il simile scioglie il simile" è un criterio pratico per la scelta di un solvente e significa che:

- A) un solvente polare scioglie meglio un soluto polare e uno apolare scioglie meglio un soluto apolare
- B) il solvente e il soluto devono avere forme molecolari simili
- C) il solvente e il soluto devono avere volumi molecolari simili
- D) il solvente e il soluto devono avere simile densità
- E) il solvente e il soluto devono avere masse molecolari simili

La solubilità in acqua di un sale, all'aumentare della temperatura:

- A) diminuisce in ogni caso
- B) non dipende dalla temperatura
- C) aumenta in ogni caso
- D) diminuisce se la dissoluzione del sale è esotermica (avviene con sviluppo di calore)
- E) è sempre uguale, indipendentemente dalla natura del sale

Indicare la soluzione con pressione osmotica maggiore:

- A) urea 0,1 M
- B) glucosio 0,1 M
- C) cloruro di sodio 0,05 M
- D) solfato di rame 0,05 M

E) cloruro di calcio 0,05 M

Una soluzione contenente 0,05 moli di HCl in 100 mL è:

- A) 0,05 M
- B) 0,5 M
- C) 0,05 N
- D) 0,05 m
- E) 0,5 m

Un composto ionico si dissocia in un solvente:

- A) organico
- B) apolare
- C) protico
- D) con bassa costante dielettrica
- E) con alta costante dielettrica

L'aggiunta di glucosio ad una soluzione di NaCl:

- A) abbassa il punto di ebollizione della soluzione
- B) aumenta il pH della soluzione
- C) diminuisce il pH della soluzione
- D) aumenta la conducibilità elettrica della soluzione
- E) aumenta la pressione osmotica della soluzione

Tra le seguenti sostanze indicare l'elettrolita debole:

- A) cloruro di potassio
- B) idrossido di sodio
- C) acido solforico
- D) acido acetico
- E) solfato di rame

Una soluzione si dice satura se è:

- A) in equilibrio dinamico con il soluto indisciolto
- B) in equilibrio statico con il soluto indisciolto
- C) più diluita di quella a concentrazione massima di soluto
- D) più concentrata di quella a concentrazione massima di soluto
- E) se non può sciogliere nessun altro soluto

Se si fa variare la temperatura di una soluzione, non varia:

- A) la molarità
- B) la molalità
- C) il per cento in volume
- D) il volume
- E) la sua densità

All'aumentare della concentrazione di un soluto praticamente non volatile, la temperatura di ebollizione di una soluzione:

- A) aumenta o diminuisce a seconda della natura chimica del soluto
- B) diminuisce
- C) rimane invariata
- D) aumenta
- E) dipende dalla velocità di riscaldamento

La solubilità di un gas nell'acqua:

- A) è inversamente proporzionale alla pressione parziale del gas sulla soluzione
- B) è direttamente proporzionale alla pressione parziale del gas sulla soluzione
- C) è indipendente dalla pressione parziale del gas sulla soluzione ma dipende dalla temperatura
- D) aumenta all'aumentare della temperatura
- E) dipende dal numero di atomi che formano la molecola del gas

La candeggina viene usata per sbiancare gli indumenti. Essa è costituita da una soluzione acquosa di:

- A) cloruro di sodio
- B) acido muriatico
- C) acido cloridrico
- D) acqua ossigenata
- E) un ipoclorito basico

Dalla reazione di un metallo con un acido si ottiene:

- A) un ossido
- B) un sale
- C) un idrossido
- D) una anidride
- E) una base

Indicare il catione alcalino:

- A) Na
- B) I⁻
- C) K⁺
- D) Ca
- E) Ca⁺⁺

Quale di queste formule è corretta:

- A) Na₂SO₄
- B) NaSO₄
- C) NaSO₃
- D) Ca₂SO₄
- E) Ca₂SO₃

Il simbolo del sodio è:

- A) Sd
- B) So
- C) Si
- D) Ns
- E) Na

Il protio, il deuterio e il tritio:

- A) hanno lo stesso numero atomico
- B) sono tre elementi diversi
- C) hanno numero atomico diverso
- D) hanno lo stesso numero di massa
- E) hanno lo stesso numero di neutroni

Gli elementi più inerti sono:

- A) i gas nobili
- B) i metalli alcalini
- C) i metalli alcalino-terrosi
- D) gli alogeni
- E) i metalli di transizione

Il composto FeCl_2 è:

- A) cloruro ferroso
- B) cloruro ferrino
- C) clorito ferrino
- D) clorato ferroso
- E) ipoclorito ferroso

L'elio è:

- A) un gas molto infiammabile
- B) un gas altamente tossico
- C) un elemento essenziale per la fotosintesi clorofilliana
- D) un gas nobile
- E) un gas non presente in natura ma prodotto per sintesi

L'ossido di diidrogeno:

- A) è un composto privo di tossicità
- B) è un composto non presente in natura
- C) è un inquinante atmosferico
- D) è dotato di elevata tossicità
- E) è responsabile della riduzione dello strato di ozono

Gli alogeni (fluoro, cloro, bromo, iodio) sono:

- A) metalli
- B) non metalli
- C) tutti gassosi a temperatura ambiente
- D) elementi dotati di basso potenziale di ionizzazione
- E) elementi caratterizzati da una bassa elettronegatività

Gli ossidi sono formati da:

- A) un elemento, ossigeno e idrogeno
- B) un numero variabile di atomi di un elemento ma sempre un solo atomo di ossigeno
- C) un ugual numero di atomi di un elemento e di ossigeno
- D) atomi di due elementi e di ossigeno in rapporto fisso fra loro
- E) un elemento ed ossigeno

Gli idrossidi sono composti:

- A) ternari formati da atomi di un metallo, di idrogeno e di ossigeno
- B) binari formati da atomi di un metallo e atomi di ossigeno o di idrogeno
- C) covalenti formati da un non metallo, idrogeno ed ossigeno
- D) formati da un metallo legato covalentemente ad idrogeno e da ossigeno
- E) formati da un non metallo, da ossigeno e da idrogeno

Un sale è un composto:

- A) che non presenta proprietà acide o basiche

- B) formato da molecole
- C) la cui soluzione acquosa risulta neutra
- D) ottenuto anche per reazione fra un acido e una base
- E) sempre molto solubile in acqua

Quale fra le seguenti affermazioni è errata:

- A) i metalli possono assumere numeri di ossidazione solo positivi
- B) tutti i metalli sono buoni conduttori elettrici
- C) tutti i metalli sono solidi a temperatura ambiente
- D) i metalli sono formati da ioni immersi in una nuvola di elettroni delocalizzati
- E) i metalli possono formare sia composti ionici che covalenti

L'ossido di potassio reagendo con l'acqua forma:

- A) una soluzione neutra
- B) un sale
- C) una base
- D) un acido
- E) potassio libero

Un idracido si differenzia da un ossoacido perchè:

- A) il numero di atomi di ossigeno è superiore a quello di atomi di idrogeno
- B) il numero di atomi di idrogeno è superiore a quello di atomi di ossigeno
- C) non contiene ossigeno
- D) non è ossidante
- E) presenta comportamento acido solo in acqua

Nei due membri di un'equazione chimica sono uguali:

- A) il rapporto tra le masse reagenti e prodotti
- B) il numero di molecole
- C) la somma dei coefficienti stechiometrici
- D) il numero di atomi di ciascun elemento
- E) il rapporto tra il numero di molecole e il numero di atomi

La reazione $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$, è una:

- A) dismutazione
- B) riduzione
- C) ossidazione
- D) associazione
- E) addizione

Il carbonio ha numero di ossidazione negativo in:

- A) CO
- B) CCl₄
- C) C₂H₆
- D) C₆H₁₂O₆
- E) CHCl₃

La somma dei numeri di ossidazione di tutti gli atomi di uno ione è:

- A) zero
- B) pari in valore assoluto ma di segno opposto alla carica dello ione
- C) pari alla carica dello ione meno 2

- D) pari alla carica dello ione
- E) pari alla carica dello ione più 2

Indicare la massa di anidride carbonica (p.m.r. 44) che si ottiene da 250 g di CaCO_3 (p.m.r.100) se la reazione è : $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$

- A) 125 g
- B) 110 g
- C) 44 g
- D) 250 g
- E) 88 g

Si pensa che la vitamina C protegga lo stomaco umano dall'insorgere di tumori perchè reagisce con gli ioni nitrito e li converte in ossido di azoto ($\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}$). Ciò significa che si immagina una reazione nella quale:

- A) lo ione nitrito si ossida e la vitamina si riduce
- B) lo ione nitrito si riduce e la vitamina si ossida
- C) lo ione nitrito e la vitamina si ossidano
- D) lo ione nitrito e la vitamina si riducono
- E) lo ione nitrito viene trasformato in ione nitrato

Nella reazione $\text{I}_2 + 2\text{Fe}^{2+} = 2\text{I}^- + 2\text{Fe}^{3+}$:

- A) I_2 si riduce e Fe^{2+} si ossida
- B) I_2 si ossida e Fe^{2+} si riduce
- C) I_2 è il riducente
- D) Fe^{2+} è l'ossidante
- E) non si hanno variazioni del numero di ossidazione

Quali sono i prodotti della reazione chimica $3\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4$?

- A) $\text{NaH}_2\text{PO}_4 + 2\text{NaHO}_2$
- B) $\text{Na}_3\text{PO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- C) $\text{Na}_2\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$
- D) $\text{NaH} + \text{Na}_2\text{HPO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$
- E) $\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$

Indicare qual è il numero di ossidazione del cloro in HClO_4 :

- A) +7
- B) +1
- C) +3
- D) +5
- E) -1

Gli atomi durante le reazioni chimiche:

- A) subiscono variazioni nucleari
- B) conservano invariata la configurazione elettronica
- C) possono subire variazioni del numero di elettroni che circondano il nucleo
- D) subiscono variazioni del numero atomico
- E) subiscono variazioni del numero di neutroni

Il numero di ossidazione degli atomi nelle sostanze allo stato elementare:

- A) dipende dallo stato di aggregazione
- B) dipende dalla elettronegatività dell'elemento

- C) é positivo nei metalli e negativo nei non metalli
- D) dipende dalla posizione dell'elemento nel sistema periodico
- E) é sempre uguale a zero

In una reazione chimica bilanciata il peso totale dei reagenti rispetto a quello dei prodotti:

- A) é inferiore se si formano prodotti gassosi
- B) può essere diverso nelle reazioni in fase eterogenea
- C) é maggiore se la reazione è esotermica
- D) é proporzionale alla somma dei rispettivi pesi molecolari
- E) é sempre uguale

Si dice che un atomo in un composto si ossida quando:

- A) acquista elettroni
- B) diminuisce il suo numero di ossidazione
- C) si trasforma in uno ione positivo
- D) aumenta il suo numero di ossidazione
- E) aumenta il numero di atomi di ossigeno legati

In una reazione chimica:

- A) si ha sempre emissione di energia sotto forma di calore
- B) la massa totale dei prodotti non necessariamente è uguale alla massa totale dei reagenti
- C) il numero totale di molecole dei prodotti deve essere uguale al numero totale di molecole dei reagenti
- D) la massa totale dei prodotti è sempre uguale alla massa totale dei reagenti
- E) si può avere trasformazione di un elemento in un'altro

Il bilanciamento di una reazione chimica permette di:

- A) conoscere il rapporto ponderale fra i reagenti
- B) conoscere la velocità di formazione dei prodotti
- C) prevedere la spontaneità di una reazione
- D) prevedere se la reazione sarà esotermica o endotermica
- E) sapere se l'equilibrio della reazione sarà spostato verso i reagenti o verso i prodotti

In una ossidoriduzione si definisce riducente la sostanza che:

- A) presenta la più elevata affinità elettronica
- B) diminuisce il suo numero di ossidazione
- C) acquista elettroni
- D) si riduce
- E) si ossida

Un ossidante è una sostanza capace di:

- A) cedere elettroni
- B) cedere protoni
- C) cedere idrogeno
- D) acquistare ossigeno
- E) acquistare elettroni

La costante di equilibrio di una reazione dipende:

- A) dalla concentrazione iniziale di reagenti e prodotti
- B) dalle pressioni parziali dei prodotti
- C) dall'energia libera standard della reazione

- D) dalla concentrazione iniziale dei reagenti
- E) dalle pressioni parziali dei reagenti

Un equilibrio si definisce eterogeneo se:

- A) vi partecipa più di un reagente
- B) vi è più di un prodotto
- C) vi è più di una fase
- D) vi sono specie neutre e specie ioniche
- E) si stabilisce tra sostanze acide e sostanze basiche

2 g di H_2 reagendo con 32 g di O_2 producono:

- A) 4 g di acqua
- B) 1 mole di acqua
- C) 2 g di acqua
- D) 2 moli di acqua
- E) 34 g di acqua

Indicare il composto con proprietà ossidanti:

- A) H_2
- B) H_2O
- C) H_2O_2
- D) H_2CO_3
- E) H_3PO_4

L'idrolisi è:

- A) la formazione di acqua di cristallizzazione
- B) una trasformazione chimica che avviene in ambiente acquoso
- C) una reazione di ossidoriduzione
- D) un processo che richiede il passaggio di corrente continua
- E) la dissociazione di un elettrolita

Il pH di una soluzione di acetato di sodio è:

- A) acido
- B) zero perché il composto è un sale
- C) neutro
- D) basico
- E) indefinibile

L'ossido di potassio, posto in acqua, forma:

- A) un sale
- B) una soluzione basica
- C) una soluzione acida
- D) potassio libero
- E) idruro di potassio

In una reazione di neutralizzazione si ha sempre che:

- A) il pH finale è uguale a quello iniziale
- B) il pH finale è minore di quello iniziale
- C) il pH finale è diverso da quello iniziale
- D) il pH finale è maggiore di quello iniziale
- E) la concentrazione finale degli ioni idrogeno è nulla

Identificare l'acido (secondo la definizione di Bronsted e Lowry):

- A) NaOH
- B) C₆H₆
- C) OH⁻
- D) NH₄⁺
- E) C₆H₁₂O₆

Se aggiungo NH₄Cl ad una soluzione di ammoniaca:

- A) posso ottenere una soluzione tampone
- B) il pH diventa più basico
- C) si forma urea
- D) il pH non cambia
- E) la pressione osmotica della soluzione diminuisce sensibilmente

Il pH di una soluzione 0.1 M di NaOH è:

- A) 1
- B) 13
- C) 7
- D) 5
- E) 8

Indicare quale delle seguenti sostanze dà in acqua una soluzione basica:

- A) HCl
- B) SO₃
- C) CaO
- D) CO₂
- E) CH₃COOH

Il pH è definito come:

- A) $\log [H^+]$
- B) $-\log [H^+]$
- C) $-\ln [H^+]$
- D) $\ln [H^+]$
- E) $\log [OH^-]$

Alcune lacrime hanno un valore di pH = 6. Ciò significa che:

- A) $[H_3O^+] > 7$
- B) $[OH^-] > 7$
- C) $[H_3O^+] = [OH^-]$
- D) $[H_3O^+] > [OH^-]$
- E) $[H_3O^+] < [OH^-]$

Un acido può essere definito come:

- A) un composto che contiene idrogeno
- B) un composto che in acqua libera H₃O⁺
- C) una sostanza che libera idrogeno atomico
- D) un composto che in acqua libera ioni OH⁻
- E) un composto capace di donare una coppia di elettroni

Un acido è una sostanza che:

- A) cede ioni H⁺

- B) contiene idrogeno
- C) cede un doppietto di elettroni
- D) ha sapore dolce
- E) ha sapore amaro

Il pH di una soluzione acquosa che contiene 10^{-4} moli di HCl in 100 ml è:

- A) 3
- B) 1
- C) 2
- D) 4
- E) 10

Secondo la teoria acido-base di Bronsted e Lowry la base coniugata dell'acido nitrico è:

- A) NO_2^-
- B) HCO_3^-
- C) SO_3^-
- D) NO_3^-
- E) OH^-

Un acido secondo la definizione di Arrhenius è una sostanza:

- A) che contiene nella molecola uno o più atomi di idrogeno e che in acqua li dissocia sotto forma di idrogenioni
- B) che può cedere atomi di idrogeno
- C) in grado di reagire con qualsiasi sostanza per formare un sale
- D) che può acquistare ioni OH^-
- E) che può acquistare idrogenioni

Una soluzione acquosa che presenti un valore 10 di pH è:

- A) satura
- B) acida
- C) neutra
- D) basica
- E) anfotera

Si definisce pH di una soluzione:

- A) il logaritmo decimale cambiato di segno della concentrazione molare degli ioni H_3O^+
- B) il logaritmo cambiato di segno del prodotto ionico dell'acqua
- C) il logaritmo del rapporto fra il prodotto ionico dell'acqua e la concentrazione degli ioni H^+
- D) il logaritmo decimale della concentrazione degli ioni H_3O^+
- E) la concentrazione molare degli ioni H_3O^+

Il pH dell'acqua pura a 25°C è:

- A) 0
- B) 10
- C) 7
- D) 10^{-7}
- E) 10^{-1}

Secondo la teoria acido-base di Bronsted-Lowry, acido è una sostanza che in una reazione:

- A) aumenta il suo numero di ossidazione
- B) cede ioni OH^-

- C) acquista protoni
- D) cede elettroni
- E) trasferisce protoni ad una seconda sostanza

Il pH di una soluzione di HCl (acido forte) 0,000000001 M è circa:

- A) 9
- B) 0
- C) 5
- D) -9
- E) 7

Sciogliendo in acqua pura un sale stechiometricamente neutro si ottiene una soluzione:

- A) sempre neutra
- B) acida, basica o neutra a secondo della natura del sale
- C) acida se il sale è formato per reazione di una qualsiasi base con un acido forte
- D) basica se il sale è un elettrolita anfotero
- E) acida se la dissoluzione avviene con sviluppo di calore

Quale delle seguenti soluzioni acquose è acida?

- A) Cloruro di potassio
- B) Acetato di sodio
- C) Acetato di potassio
- D) Bicarbonato di sodio
- E) Cloruro di ammonio

A 25° C, 1 L di acqua pura contiene:

- A) 1 mole di ossidrioni
- B) 0,1 moli di ossidrioni
- C) 0,001 moli di ossidrioni
- D) 0,000001 moli di ossidrioni
- E) 0,0000001 moli di ossidrioni

Il pH di una soluzione di NaCl 0,3 M è:

- A) 0,3
- B) 3
- C) 7
- D) -3
- E) -0.3

Per $\Delta G = 0$, la reazione è:

- A) esoergonica
- B) all'equilibrio
- C) endotermica
- D) spontanea
- E) esotermica

Completare in modo corretto l'espressione: l'effetto di un catalizzatore positivo su una reazione di equilibrio è quello di:

- A) aumentare l'energia di attivazione
- B) diminuire l'energia di attivazione
- C) aumentare il valore della costante di equilibrio

- D) diminuire il valore della costante di equilibrio
- E) far avvenire reazioni altrimenti impossibili

“Nell'aria delle città industriali si trovano tracce sensibili di gas che favoriscono l'attacco chimico dei metalli (come CO_2 , H_2S , SO_2 , NH_3 , NO_2 , ecc.). Nel terreno invece abbondano correnti elettriche vaganti (dovute ad esempio alle linee di ritorno della trazione elettrica) che danno luogo a vere elettrolisi, nelle quali le strutture metalliche interrato fungono da elettrodi, e i sali contenuti nel terreno da elettroliti". Ciò significa che:

- A) nelle aree urbane l'ammoniaca dell'aria è la principale causa di corrosione
- B) nelle zone industriali i principali componenti dell'aria sono i gas inquinanti
- C) i gas inquinanti dell'aria determinano la formazione di correnti vaganti nel terreno
- D) nel terreno sono contenute sostanze capaci di dissociarsi in ioni
- E) nell'aria delle zone industriali sono presenti ioni metallici

Quali fra queste grandezze fisiche sono omogenee:

- A) lavoro, calore, energia cinetica
- B) lavoro, potenza, calore
- C) energia potenziale, potenziale elettrostatico, calore
- D) energia interna, calore, pressione
- E) calore, capacità termica, energia potenziale elettrostatica

In un sistema isolato la variazione di entropia in una trasformazione:

- A) è sempre maggiore o uguale a zero
- B) è sempre uguale a zero
- C) rimane costante solo nelle trasformazioni cicliche irreversibili
- D) rimane costante solo nelle trasformazioni isoterme
- E) può essere maggiore, minore o uguale zero, dipendendo dalla trasformazione

L'entropia può essere definita come:

- A) la somma di tutte le energie possedute dal sistema
- B) la misura dello stato di disordine molecolare di un sistema
- C) il calore scambiato in una trasformazione a pressione costante
- D) una misura dell'energia media dei legami presenti negli individui chimici che compongono il sistema
- E) la variazione di energia di un sistema in seguito a una trasformazione

L'entropia dell'universo:

- A) diminuisce continuamente
- B) rimane costante
- C) è sempre in aumento essendo l'universo un sistema isolato
- D) tende ad un valore unitario
- E) è nulla

Affinché una trasformazione in un sistema termodinamico chiuso sia spontanea è necessario che:

- A) la variazione di energia libera sia negativa
- B) sia fortemente esotermica
- C) la variazione di energia libera sia positiva
- D) la variazione di entropia sia positiva
- E) avvenga con emissione di calore

Un sistema termodinamico si definisce isolato quando:

- A) può trasferire solo energia ma non materia con l'ambiente esterno
- B) non può trasferire né energia né materia con l'ambiente esterno
- C) non si ha alcuna modificazione dei parametri che lo caratterizzano
- D) può solo cedere o acquistare calore dall'ambiente esterno
- E) non avviene alcuna trasformazione al suo interno

In termodinamica la somma di tutte le energie possedute dai componenti di un sistema si definisce energia:

- A) potenziale
- B) libera
- C) interna
- D) nucleare
- E) di legame

La pila è un dispositivo che permette di:

- A) trasformare energia potenziale in energia elettrica
- B) utilizzare energia elettrica per realizzare una reazione chimica non spontanea
- C) trasformare energia chimica in energia potenziale
- D) trasformare energia chimica in energia elettrica
- E) ottenere energia elettromagnetica da energia chimica

In una pila avviene globalmente una reazione di:

- A) ossidoriduzione
- B) trasferimento di elettroni da un metallo ad uno ione
- C) trasformazione di ioni in atomi metallici
- D) neutralizzazione
- E) doppio scambio fra i metalli

In una pila avviene:

- A) una trasformazione di cationi in anioni
- B) una trasformazione di neutroni in protoni ed elettroni con conseguente generazione di corrente elettrica
- C) l'elettrolisi di un sale
- D) un trasferimento di elettroni da una coppia ossidoriduttiva ad un'altra
- E) la trasformazione di cationi in atomi neutri, con conseguente liberazione di elettroni e generazione di corrente elettrica

Il processo di elettrolisi permette:

- A) di ottenere energia elettrica da una reazione chimica
- B) di scindere in ioni un sale
- C) di far avvenire una ossidoriduzione in senso opposto alla sua direzione spontanea di reazione
- D) di riformare l'acido e la base a partire dal loro sale
- E) di separare gli ioni aventi cariche di segno opposto

La velocità di una reazione rappresenta:

- A) il tempo necessario per trasformare tutti i reagenti nei prodotti
- B) l'energia cinetica posseduta dalle molecole di reagenti
- C) il prodotto delle concentrazioni dei reagenti
- D) la quantità totale di prodotti ottenuti in un determinato tempo
- E) la diminuzione della concentrazione di un reagente nell'unità di tempo

In seguito all'aumento della temperatura, la velocità di una reazione chimica:

- A) diminuisce
- B) non varia
- C) aumenta
- D) aumenta o diminuisce a seconda che la reazione sia endotermica o esotermica
- E) diminuisce a pressioni inferiori a 1 atm, aumenta per pressioni superiori

La velocità di una reazione chimica:

- A) è sempre indipendente dalle concentrazioni dei reagenti
- B) può dipendere dalla concentrazione di uno o più reagenti
- C) è determinata dal valore della costante di equilibrio della reazione
- D) dipende sempre dalle concentrazioni del reagente presente in minor quantità
- E) dipende dalla concentrazione di prodotti che si accumulano

L'energia di attivazione di una reazione rappresenta:

- A) la differenza fra l'energia dei prodotti e quella dei reagenti
- B) la barriera energetica che i reagenti devono superare per trasformarsi nei prodotti
- C) l'energia che si deve fornire solo nella fase iniziale di qualsiasi reazione
- D) l'energia liberata durante il procedere di una reazione
- E) l'energia che si libera una volta che la reazione è innescata

Un catalizzatore in una reazione chimica:

- A) può influenzare la composizione del sistema all'equilibrio
- B) aumenta sempre la velocità della reazione diretta
- C) può aumentare o diminuire la velocità di reazione
- D) aumenta sempre la quantità dei prodotti
- E) partecipa alla reazione trasformandosi in prodotti

Un catalizzatore in una reazione chimica:

- A) al termine della reazione si ritrova legato ad uno dei prodotti chiamato co-catalizzatore
- B) si ritrova trasformato in sottoprodotto al termine della reazione
- C) si ritrova chimicamente inalterato alla fine della reazione
- D) si consuma fornendo l'energia necessaria alla reazione per avvenire
- E) permette di effettuare trasformazioni non spontanee

In una reazione chimica il catalizzatore agisce:

- A) influenzando la frequenza con cui le molecole di reagenti si urtano per dare i prodotti
- B) abbassando l'energia di attivazione della reazione
- C) aumentando la velocità di movimento delle molecole dei reagenti
- D) inducendo una attrazione reciproca fra le molecole dei reagenti
- E) liberando parte della sua energia e favorendo le reazioni endotermiche

Che tipo di ibridazione degli orbitali presentano gli atomi di carbonio che formano un doppio legame C=C?

- A) sp
- B) sp²
- C) sp³
- D) d²sp³
- E) nessuna ibridazione

Il gruppo -CH₂OH è caratteristico:

- A) degli acidi carbossilici
- B) delle aldeidi
- C) dei chetoni
- D) degli esteri
- E) degli alcoli

La reazione fra un acido carbossilico ed un alcool con eliminazione di acqua produce:

- A) un estere
- B) un etere
- C) una anidride
- D) una ammine
- E) un idrossiacido

Quale delle seguenti sostanze è un alcol:

- A) trifluoroetano
- B) toluene
- C) cicloesano
- D) butanale
- E) acetato di etile

Indicare a quale categoria di composti organici appartiene il composto $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$:

- A) chetoni
- B) esteri
- C) eteri
- D) ammine
- E) aldeidi

Due composti che hanno la stessa formula bruta ma diversa formula di struttura sono detti:

- A) isotopi
- B) isomeri
- C) isocori
- D) isomorfi
- E) isotropi

Il composto avente la formula $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$ rappresenta:

- A) un idrossiacido
- B) un amminoacido
- C) un estere acido
- D) un monosaccaride
- E) un gliceride

Il propano è:

- A) un cicloalcano
- B) un alchene
- C) un alchino
- D) un alcano
- E) un idrocarburo aromatico

Il composto R-CHO è:

- A) un alcool
- B) un acido carbossilico

- C) un chetone
- D) una aldeide
- E) un estere

A quale delle seguenti formule corrisponde l'etanolo?

- A) C_3H_6O
- B) C_3H_8O
- C) C_2H_4O
- D) $C_2H_4O_2$
- E) C_2H_6O

Cosa si intende con la denominazione di "atomo di carbonio secondario":

- A) quando appartiene ad un etere
- B) quando appartiene ad un estere
- C) quando appartiene ad una aldeide
- D) quando ha poca importanza
- E) quando l'atomo di carbonio è legato ad altri due atomi di carbonio

La glicerina è:

- A) una aldeide
- B) il propantriolo
- C) un fenolo
- D) un esplosivo
- E) un acido grasso

Il composto $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$ è:

- A) un etere
- B) un alcool
- C) un'aldeide
- D) un chetone
- E) un acido carbossilico

Il benzene è:

- A) un idrocarburo aromatico
- B) un idrocarburo saturo
- C) una olefina
- D) un alcool
- E) una paraffina

Gli atomi di carbonio dell'etano sono:

- A) entrambi primari
- B) uno primario e uno terziario
- C) entrambi secondari
- D) uno primario e uno secondario
- E) entrambi terziari

Per ossidazione dell'alcool etilico si ottiene:

- A) acetone
- B) etano
- C) etene
- D) acido acetico

E) acido formico

La formula molecolare di un composto ci permette di conoscere:

- A) la forma della molecola
- B) solo il tipo degli atomi che lo compongono
- C) l'esatto numero di atomi che compongono la molecola e i loro legami
- D) la struttura della molecola
- E) il tipo e il numero di atomi che lo compongono

Si denominano esteri:

- A) gli eteri insaturi
- B) gli eteri ciclici
- C) i prodotti ottenuti per condensazione fra un acido carbossilico e un alcool
- D) i prodotti ottenuti per condensazione fra una aldeide o un chetone e un alcool
- E) genericamente i composti organici di importazione

Due composti si definiscono isomeri quando:

- A) sono costituiti dagli stessi elementi
- B) hanno in comune gli elementi che li costituiscono e il numero di atomi di ciascun elemento
- C) hanno lo stesso numero di atomi di carbonio
- D) presentano lo stesso concatenamento di atomi di carbonio
- E) presentano la stessa reattività chimica

Un alcano è un composto organico:

- A) costituito solo da idrogeno e carbonio
- B) con proprietà simili agli alcali
- C) costituito da carbonio, ossigeno e idrogeno
- D) del quale non è nota l'esatta formula molecolare
- E) contenente almeno un atomo di un metallo alcalino

Si definiscono isomeri composti diversi che:

- A) presentano le stesse proprietà chimiche
- B) presentano la stessa formula grezza o molecolare
- C) differiscono solo per la presenza di isotopi
- D) appartengono alla stessa classe di composti organici
- E) differiscono solo per la presenza di legami multipli

Quali elementi chimici, tra quelli elencati qui di seguito, sono presenti negli acidi nucleici:

- A) C, H, O, N, S
- B) C, H, O, N, P
- C) C, H, O, N
- D) C, H, O, S
- E) C, H, O, P

La molecola polisaccaridica che funge da riserva energetica negli organismi animali è:

- A) il glicogeno
- B) il glucosio
- C) il saccarosio
- D) il fruttosio
- E) l'amido

La struttura primaria di una proteina è sostenuta da uno dei seguenti legami chimici:

- A) legami peptidici tra gruppi carbossilici e gruppi amminici di amino acidi contigui
- B) legami peptidici tra residui laterali di amino acidi contigui
- C) legami disolfuro tra cisteine non contigue
- D) interazioni idrofobiche tra amino acidi apolari
- E) interazioni deboli tra catene polipeptidiche adiacenti

Quante qualità di atomi sono contenute (al minimo) in un amminoacido:

- A) 5
- B) 3
- C) 6
- D) 4
- E) 2

Le proteine derivano:

- A) dall'idrolisi di amminoacidi
- B) dalla condensazione di zuccheri
- C) dalla condensazione di amminoacidi
- D) dall'unione di basi puriniche e pirimidiniche con acido fosforico e ribosio
- E) dall'idrolisi dei grassi

L'adenina è:

- A) un'ammina aromatica secondaria
- B) un alcaloide
- C) un amminoacido
- D) un ormone
- E) una base purinica

L'anidride carbonica viene anche detto gas serra, perchè:

- A) viene utilizzata nelle serre per incrementare la crescita delle piante
- B) filtra i raggi calorifici ma non quelli luminosi
- C) filtra i raggi luminosi ma non quelli calorifici
- D) viene utilizzata nelle serre per favorire la riproduzione delle piante
- E) viene utilizzata nelle serre per uccidere i parassiti delle piante

L'importanza dello strato di ozono risiede nel fatto di:

- A) incrementare l'ossigeno nell'aria
- B) schermare la radiazione dell'infrarosso lontano
- C) schermare la radiazione ultravioletta
- D) intensificare la radiazione del visibile
- E) intensificare la radiazione ultravioletta

La glicina è:

- A) un glucide
- B) un alcool
- C) una proteina
- D) un ormone
- E) un aminoacido

Il saccarosio è:

- A) un polialcool
- B) un trigliceride
- C) un monosaccaride
- D) un disaccaride
- E) un polisaccaride

La purina è:

- A) una base azotata
- B) un farmaco con blanda azione lassativa
- C) una proteina ad azione antiossidante
- D) un'aldeide profumata
- E) una sostanza acida prodotta nella fermentazione della birra

Gli amminoacidi sono i costituenti:

- A) degli acidi nucleici
- B) dei polisaccaridi
- C) delle proteine
- D) dei lipidi
- E) delle vitamine liposolubili

- Il fenomeno dell'eutrofizzazione si verifica nei laghi, nei mari e nei corsi d'acqua:

- A) in seguito al loro arricchimento di nutrienti che creano un'esplosione della crescita delle alghe
- B) in seguito all'inibizione della crescita delle alghe causata dalla pesca a strascico
- C) solo da tempi recenti, con l'avvento dei diserbanti
- D) in seguito all'arricchimento di nutrienti per cui i pesci diventano enormi e si divorano reciprocamente
- E) per il sovraffollamento dei luoghi di villeggiatura

L'immissione di diossido di carbonio nell'atmosfera può contribuire a lungo termine ad un aumento:

- A) delle malattie allergiche
- B) dell'acidità delle piogge
- C) del buco dell'ozono
- D) dello smog fotochimico
- E) dell'effetto serra

I glucidi sono costituiti da:

- A) C,N,O
- B) C,H,O
- C) C,N,H
- D) C,S,H
- E) C,N,S

Quale dei seguenti zuccheri è un polisaccaride:

- A) amilosio
- B) fruttosio
- C) glucosio
- D) saccarosio
- E) lattosio

Per amminoacidi non essenziali si intendono quelli che:

- A) non risultano naturali per l'organismo umano
- B) sono sintetizzati dall'organismo in quantità sufficienti
- C) non sono utilizzati dall'organismo per sintetizzare proteine
- D) non vengono assorbiti a livello del tratto gastrointestinale
- E) non sono presenti nelle proteine umane

Nella cellula il DNA ha la funzione di:

- A) immagazzinare energia poi utilizzata dal nucleo
- B) costituire lo scheletro strutturale che forma il nucleo
- C) catalizzare le reazioni che avvengono nel nucleo
- D) contenere informazioni per la corretta sintesi delle proteine
- E) eliminare agenti patogeni

Mediante il processo della fotosintesi le piante trasformano anidride carbonica e acqua in:

- A) proteine e ossigeno
- B) carboidrati e ossigeno
- C) acidi nucleici e acqua
- D) lipidi
- E) alcaloidi caratteristici della particolare pianta

I vegetali trasformano in glucosio, attraverso il processo fotosintetico:

- A) ossigeno e acqua
- B) anidride carbonica e ossigeno
- C) ossido di carbonio e ossigeno
- D) carbonio elementare e acqua
- E) anidride carbonica e acqua

Gli amminoacidi essenziali sono quelli che:

- A) costituiscono le proteine cerebrali
- B) costituiscono oltre il 90% delle proteine umane
- C) non vengono metabolizzati dall'organismo umano
- D) devono essere introdotti con la dieta
- E) sono presenti solo nella specie umana

Per amminoacidi non essenziali si intendono quelli che:

- A) non risultano naturali per l'organismo umano
- B) sono sintetizzati dall'organismo in quantità sufficienti
- C) non sono utilizzati dall'organismo per sintetizzare proteine
- D) non vengono assorbiti a livello del tratto gastrointestinale
- E) non sono presenti nelle proteine umane

La produzione di diossido di carbonio, indicato come il principale responsabile dell'effetto serra, non avviene:

- A) nei veicoli alimentati a metano
- B) nei processi metabolici umani
- C) nella produzione di energia elettrica nelle centrali termoelettriche
- D) nei veicoli alimentati a benzina verde
- E) nelle centrali nucleari

L'olio di oliva è un:

- A) glucide
- B) grasso
- C) idrato di carbonio
- D) idrocarburo
- E) lipide

Le proteine sono macromolecole i cui monomeri sono:

- A) lipidi
- B) acidi grassi
- C) amminoacidi
- D) nucleotidi
- E) glicidi

Una soluzione acquosa non satura di zucchero alimentare (saccarosio) è un esempio di:

- A) individuo chimico
- B) miscela eterogenea
- C) emulsione
- D) miscela omogenea
- E) sistema eterogeneo

Gli stati di aggregazione in cui si trova la materia sono:

- A) uno
- B) due
- C) tre
- D) cinque
- E) quattro

Una trasformazione chimica:

- A) modifica sempre la composizione delle sostanze pure
- B) modifica spesso la composizione delle sostanze pure
- C) non modifica mai la composizione delle sostanze pure
- D) modifica solo la composizione degli elementi
- E) modifica solo la composizione dei composti

Indicare il solo processo che rappresenta una trasformazione chimica:

- A) dialisi
- B) distillazione
- C) cristallizzazione
- D) salificazione
- E) sublimazione

Indicare il solo processo che rappresenta una trasformazione fisica:

- A) combustione
- B) distillazione
- C) ossidazione
- D) salificazione
- E) riduzione mediante Zn e acidi

Una miscela eterogenea è un sistema i cui componenti possono essere separati mediante operazioni:

- A) solo di centrifugazione e levigazione

- B) identificabili solo con cambiamenti di stato
- C) solo chimiche
- D) solo di filtrazione
- E) meccaniche

Con il semplice termine miscuglio si intende una miscela:

- A) omogenea
- B) eterogenea liquida
- C) eterogenea solida
- D) eterogenea
- E) eterogenea gassosa

In un miscuglio o miscela eterogenea si individuano almeno due:

- A) elementi
- B) fasi
- C) solidi
- D) liquidi immiscibili
- E) gas immiscibili

Le sospensioni sono miscugli di:

- A) molecole gassose disperse in un solido
- B) due gas
- C) particelle solide sospese in un liquido
- D) due liquidi in eguale quantità
- E) un liquido in un gas

Più individui chimici formano:

- A) un miscuglio
- B) un miscuglio o una soluzione a seconda dei casi
- C) un composto binario
- D) una miscela eterogenea
- E) uno ione complesso

I petroli grezzi sono estratti dal sottosuolo in miscela con soluzioni acquose con cui formano:

- A) emulsioni fra idrocarburi e soluzione salina
- B) soluzioni di idrocarburi in acqua
- C) emulsioni tra diversi idrocarburi liquidi
- D) soluzioni acquose concentrate di idrocarburi liquidi e gassosi
- E) dispersioni colloidali

Il sangue è:

- A) una miscela omogenea a composizione fissa salvo che nei casi patologici
- B) un'emulsione di particelle solide nel siero
- C) una miscela omogenea a composizione variabile entro limiti ristretti
- D) una sospensione di particelle in una soluzione acquosa
- E) una soluzione di composizione fissa nei limiti fisiologici

Il numero totale di nucleoni (protoni e neutroni) presenti nel nuclide isotopo ^{18}O è:

- A) 18
- B) 8
- C) 26

- D) 10
- E) 12

I due nuclidi ^{14}C e ^{14}N hanno in comune il numero:

- A) protoni
- B) atomico
- C) di neutroni
- D) di elettroni
- E) di massa

Il nuclide isotopo ^{35}Br differisce da un suo ione negativo per il numero di:

- A) massa
- B) protoni
- C) neutroni e protoni
- D) elettroni
- E) neutroni ed elettroni

Un atomo nello stato fondamentale ha, nel nucleo, un numero di protoni:

- A) quasi uguale a quello degli elettroni posti all'esterno di esso
- B) uguale a quello degli elettroni posti all'esterno di esso
- C) uguale a quello dei protoni posti all'interno di esso
- D) almeno doppio del numero di neutroni posti all'interno di esso
- E) pari al numero di massa

Il termine nucleoni indica:

- A) grossi isotopi
- B) protoni, neutroni ed elettroni
- C) protoni e neutroni
- D) nuclei privi di protoni
- E) i nuclei degli isotopi più grandi di un elemento

In un atomo il nucleo è la parte che ha:

- A) maggiore densità negli atomi solidi
- B) minore densità
- C) maggiore densità
- D) maggiore densità solo nei gas e nei liquidi
- E) la maggior densità di carica elettrica

Gli isotopi di uno stesso elemento :

- A) sono separabili
- B) non sono separabili
- C) sono separabili sfruttando la diversità di carica
- D) sono separabili mediante reazioni chimiche selettive
- E) hanno diverse proprietà chimiche e fisiche tra loro

I nuclidi isotopi di una stessa specie atomica vengono designati mediante un numero che indica il numero totale di:

- A) protoni
- B) protoni e neutroni
- C) elettroni
- D) protoni ed elettroni

E) elettroni accoppiati in orbitali

Diversi campioni di ossigeno naturale:

- A) possono presentare piccole variazioni nella composizione isotopica
- B) non variano neppure leggermente la loro composizione isotopica
- C) possono contenere atomi aventi in piccole percentuali diverso numero atomico
- D) variano per il diverso rapporto tra ossigeno atomico e molecolare
- E) contengono atomi con lo stesso numero di massa

L'ipotesi di Dalton che gli atomi di un elemento siano tutti uguali per massa e proprietà è risultata:

- A) rigorosamente vera
- B) vera solo per i metalli
- C) errata
- D) vera per i non metalli
- E) vera per i gas nobili

Per definizione, uno ione è:

- A) un atomo avente una carica
- B) un atomo o un gruppo di atomi legati aventi una carica
- C) un atomo carico positivamente
- D) un atomo carico negativamente
- E) un gruppo formato al massimo di tre atomi aventi una carica

Lo ione negativo di un atomo deriva:

- A) dalla perdita di un protone
- B) dall'acquisto di uno o più elettroni
- C) dalla perdita di un neutrone
- D) dall'acquisto di un neutrone ed un elettrone
- E) dalla trasformazione di un protone in elettrone

Uno ione positivo di un atomo deriva:

- A) dalla trasformazione di uno o più elettroni in protoni
- B) dall'acquisto di uno o più protoni
- C) dall'acquisto di un numero di protoni superiore di una o più unità rispetto a quello degli elettroni
- D) dall'acquisto di 1 neutrone e dalla perdita di un elettrone
- E) dalla perdita di uno o più elettroni

Il modello atomico formulato da Thomson immaginava:

- A) un nucleo positivo circondato da elettroni mobili su orbite circolari
- B) una massa sferica di elettricità positiva in cui erano immerse, uniformemente distribuite, le cariche negative puntiformi come i grani di pepe nella mortadella
- C) protoni e neutroni nel nucleo ed elettroni all'esterno
- D) nucleo ed elettroni ma non protoni
- E) un nucleo negativo circondato da una nube elettronica positiva ad esso aderente

Rutherford dimostrò che il modello atomico di Thomson era errato, perché, utilizzando un fascio di particelle positive costituite da nuclei di elio. Esso:

- A) attraversava solo per il 97% una sottilissima lamina d'oro. Rutherford invece si aspettava che lo attraversasse per il 100%
- B) non subiva deviazioni attraversando una lamina d'oro

- C) attraversava solo per il 97% una sottilissima lamina d'oro. Rutherford si aspettava che il fascio non lo attraversasse affatto
- D) veniva completamente deviato da una sottilissima lamina d'oro
- E) attraversava solo per il 97% una sottilissima lamina d'oro. Rutherford si aspettava che lo attraversasse per il 50%

Un elettrone si muove attorno al nucleo:

- A) in orbite circolari
- B) in orbite ellittiche
- C) in modo da trovarsi in alcuni punti con maggiore probabilità che in altri
- D) in modo che sia egualmente probabile trovarlo in ogni punto
- E) in posizioni individuabili con esattezza e con velocità nota

Il numero quantico principale n può assumere solo i valori:

- A) 1, 3, 5, 7, 9, 11
- B) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ... n , fino a infinito
- C) 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; ... n , fino a infinito
- D) interi e frazionari che vanno da 1 a infinito
- E) interi da 2 a 18

Il numero quantico secondario, essendo n il numero quantico principale, può assumere tutti i valori compresi tra:

- A) 0 ed $n - 1$, zero escluso ed $n - 1$ incluso
- B) 0 ed $n - 1$, zero incluso ed $n - 1$ incluso
- C) 0 ed $n - 1$, zero incluso ed $n - 1$ escluso
- D) $n - 1$ ed $n + 1$
- E) $n + 1$ ed $n + 3$

Il numero quantico magnetico m_l può assumere, essendo l il numero quantico secondario, i valori

- A) tra 0 ed $l - 1$
- B) tra $n + 1$ ed $n - 1$
- C) tra $-l$ e $+l$ zero escluso
- D) maggiori di zero e minori di $l - 1$
- E) tra $-l$ e $+l$ zero compreso

Un orbitale s ha forma di:

- A) ciambella
- B) clessidra
- C) due sfere diffuse una per ciascun lato del nucleo
- D) sfera
- E) una circonferenza

Un orbitale p ha forma di:

- A) sfera
- B) elissoide
- C) due sfere diffuse una per ciascun lato del nucleo
- D) ciambella
- E) quadrifoglio

La forma degli orbitali dipende principalmente dal valore del:

- A) numero quantico principale

- B) numero quantico secondario
- C) numero quantico magnetico
- D) valore di spin dell'elettrone che li occupa
- E) numero quantico di spin dell'elettrone

Il numero quantico principale n indica:

- A) la forma di un orbitale
- B) l'energia e la forma di un orbitale
- C) l'energia e la distanza dal nucleo di un orbitale
- D) la posizione che assume un orbitale messo in un campo magnetico
- E) il numero di elettroni che possono essere presenti in un orbitale

L'energia di un orbitale dipende:

- A) esclusivamente dal numero quantico principale
- B) dal numero quantico principale e in minor misura da quello secondario
- C) dai quattro numeri quantici
- D) dai tre numeri quantici n , l , m_l
- E) dal numero di elettroni che contiene

Un orbitale s ha numero quantico:

- A) secondario 0
- B) secondario 1
- C) magnetico e secondario 1
- D) principale 0
- E) principale 0 e secondario 0

Due orbitali s con diverso numero quantico principale:

- A) hanno eguale energia e forma
- B) hanno diversa energia e sono raffigurabili come due sfere concentriche
- C) hanno la densità elettronica massima lungo l'asse x
- D) hanno il massimo di densità elettronica a 60° rispetto agli assi
- E) hanno forma diversa ma uguale energia.

Gli elementi non di transizione appartenenti allo stesso gruppo del sistema periodico, presentano: A. ugual valore di elettronegatività

- B) uguale numero di elettroni nello strato energetico esterno
- C) ugual numero di protoni
- D) identico valore del potenziale di prima ionizzazione
- E) numero di neutroni crescente dall'alto in basso

L'elettronegatività di un elemento rappresenta la capacità dell'elemento di:

- A) attrarre gli elettroni di un legame a cui partecipa
- B) accettare una coppia di elettroni da un altro elemento
- C) caricarsi negativamente
- D) formare ioni negativi
- E) condurre la corrente continua

Indicare il gruppo della tavola periodica a lunghi periodi che contiene gli elementi relativamente più elettronegativi.

- A) il II A
- B) il IV A

- C) il VII A
- D) l'VIII A
- E) il I A

Individua una possibile definizione di affinità elettronica.

- A) l'energia che un atomo emette quando accetta un elettrone dall'esterno
- B) l'energia che un atomo acquista quando perde un elettrone
- C) l'energia che un atomo emette quando forma un catione
- D) la forza con cui un atomo di una molecola attrae un elettrone di non legame
- E) l'energia che un atomo emette quando attira un elettrone di legame

Le caselle verticali della tavola periodica formano gruppi e contengono elementi con:

- A) proprietà simili
- B) proprietà chimiche identiche e fisiche diverse
- C) proprietà nettamente diverse
- D) proprietà variabili e rappresentative di tutti gli elementi
- E) proprietà fisiche identiche e chimiche diverse

Procedendo lungo un periodo della tavola periodica, da sinistra a destra, le proprietà metalliche degli elementi:

- A) si accentuano
- B) diminuiscono
- C) restano costanti
- D) variano periodicamente
- E) sono alternate a proprietà non metalliche

Il blocco detto ns della tavola periodica comprende:

- A) i metalli nobili
- B) i metalli alcalini e alcalino terrosi
- C) i metalli di transizione
- D) gli elementi di transizione
- E) i gas nobili

I gruppi in cui è divisa la moderna tavola periodica a lunghi periodi, secondo la IUPAC sono:

- A) 14
- B) 10
- C) 18
- D) 8
- E) 12

Indicare l'unica affermazione ERRATA se riferita all'elemento Ca:

- A) il simbolo di tale elemento è Ca
- B) il Ca appartiene con il Ba allo stesso gruppo del sistema periodico
- C) il Ca è un elemento del II gruppo del sistema periodico
- D) il Ca ha due elettroni di valenza
- E) il Ca è un metallo alcalino

Il numero massimo di elettroni che può essere contenuto in totale nei primi 3 livelli elettronici è:

- A) 18
- B) 26
- C) 10

- D) 30
- E) 28

L'affinità elettronica è:

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

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) potenziale di ionizzazione molare
- B) potenziale chimico molare
- C) indice di dislocazione molare
- D) grado di ionizzazione molare
- E) costante di ionizzazione molare

Nella molecola H₂, i due atomi sono uniti da un legame:

- A) ionico
- B) covalente
- C) a ponte di idrogeno
- D) covalente polarizzato
- E) metallico

Il legame covalente è polarizzato quando:

- A) si stabilisce tra atomi eguali
- B) richiede la compartecipazione di due coppie elettroniche
- C) si stabilisce tra atomi con differente elettronegatività
- D) richiede la compartecipazione di tre coppie elettroniche
- E) si stabilisce tra ioni

Le forze di attrazione di van der Waals tra due molecole aumentano:

- A) con la temperatura
- B) con il potenziale di ionizzazione
- C) con il tempo
- D) con il volume delle molecole
- E) con la distanza tra le molecole

Lo ione ammonio NH₄⁺ ha forma:

- A) piramidale
- B) cubica
- C) tetraedrica
- D) quadrata
- E) bipiramidale

Indicare il tipo di legame che si forma tra due atomi aventi la configurazione elettronica esterna

2s²2p⁴:

- A) ionico
- B) covalente polare
- C) metallico

- D) covalente apolare
- E) dativo

Rispetto all'angolo presente nello ione ammonio (NH_4^+), l'angolo di legame presente nell'ammoniaca:

- A) è minore
- B) è maggiore se allo stato liquido
- C) è minore se allo stato solido
- D) è maggiore se in soluzione acquosa
- E) è uguale

Indicare la coppia di elementi che può dare luogo a un legame ionico:

- A) Na e C
- B) Ca e Mg
- C) Li e Br
- D) P e O
- E) O e N

Nel formare un legame covalente gli atomi:

- A) mettono in comune una o al massimo due coppie di elettroni
- B) mettono in comune una o più coppie di elettroni
- C) si scambiano una o più coppie di elettroni
- D) danno luogo ad una molecola con maggiore energia rispetto agli atomi isolati
- E) aumentano la loro energia

Gli orbitali molecolari noti sono:

- A) 2 e si chiamano σ e π
- B) 5 e si chiamano s, p, d, f, g
- C) 3 e si chiamano g, h, i
- D) 3 e si chiamano sp , sp^2 , sp^3
- E) 4 e si chiamano s, p, d, f

Indicare la molecola nella quale il legame covalente è meno polarizzato:

- A) HCl
- B) HF
- C) Cl_2
- D) H_2S
- E) HBr

Il legame presente nel composto CsF è:

- A) covalente polarizzato
- B) covalente omopolare
- C) ionico
- D) a ponte di idrogeno
- E) dativo

Il legame chimico tra due ioni forma:

- A) molecole gassose
- B) un composto ionico solido
- C) molecole solide, liquide o gassose
- D) composti solidi liquidi o gassosi a seconda dei casi

E) una mole di ioni

Indicare la molecola contenente almeno un legame covalente polare:

- A) F₂
- B) grafite
- C) CaF₂
- D) HBr
- E) CH₄

Indicare, tra i seguenti composti, quello che non forma legami a ponte di idrogeno con l'acqua:

- A) NH₃
- B) HF
- C) CH₃OH
- D) CH₃COOH
- E) CF₄

Il legame presente nel composto AlCl₃ è:

- A) metallico
- B) ionico
- C) covalente
- D) dativo
- E) ione dipolo

Se, a $T = K$, la pressione di una determinata quantità di gas viene ridotta alla sesta parte del valore iniziale. Di conseguenza, il volume del gas:

- A) diventa sei volte più grande
- B) diventa sei volte più piccolo
- C) diventa trentasei volte più piccolo
- D) diventa trentasei volte più grande
- E) resta costante perché non è cambiata la temperatura

Su basi cinetiche la pressione di un gas è determinata da uno dei seguenti fattori. Scegli l'unico corretto:

- A) la massa delle particelle
- B) il numero di urti delle particelle del gas tra loro
- C) la somma del numero degli urti delle particelle dei gas tra loro e sulle pareti del recipiente
- D) il numero degli urti e delle particelle del gas sulle pareti del recipiente che avvengono con una energia superiore all'energia cinetica media
- E) il numero di urti delle particelle del gas sulle pareti del recipiente

Quando si riscalda un gas si verifica sempre:

- A) un aumento del numero di molecole
- B) un aumento di pressione
- C) un aumento di volume
- D) un aumento dell'energia cinetica media delle sue molecole
- E) la ionizzazione delle molecole

Per un gas ideale, se a temperatura costante:

- A) si raddoppia la pressione, si raddoppia anche il volume
- B) si dimezza la pressione, il volume si quadruplica
- C) si aumenta il volume, la pressione resta costante

- D) si triplica il volume, la pressione diventa la terza parte
- E) si triplica il volume, la pressione diventa la nona parte

Indicare la massa in grammi di un volume di 11,2 litri di CH₄ in condizioni standard

- A) 4 g
- B) 8 g
- C) 10 g
- D) 11 g
- E) 16 g

A parità di temperatura, l'energia cinetica media posseduta dalle particelle di un gas rispetto a quelle di un liquido è:

- A) poco più bassa
- B) molto più alta
- C) poco più alta
- D) pressoché uguale
- E) molto più bassa

Un litro di CO e un litro di CO₂, nelle stesse condizioni di temperatura e pressione:

- A) hanno la stessa massa
- B) contengono lo stesso numero di atomi
- C) contengono lo stesso numero di molecole
- D) hanno la stessa densità
- E) hanno masse che stanno nel rapporto 1:2

La materia, se si esclude il plasma, si presenta negli stati di aggregazione:

- A) solido, liquido, colloidale
- B) solido, liquido, eterogeneo
- C) solido, liquido, gassoso, colloidale
- D) solido, liquido, gassoso
- E) solido, liquido, gassoso, vetroso

Un composto capace di esistere nei tre stati fisici solido, liquido e gassoso, quando passa dall'uno all'altro di essi:

- A) varia la sua composizione chimica
- B) non varia la sua composizione chimica
- C) può divenire più ricco dell'elemento più volatile
- D) può divenire più o meno ricco dell'elemento più volatile
- E) può variare e sue proprietà chimiche

Le particelle costituenti un solido:

- A) sono immobili
- B) sono libere di muoversi
- C) hanno solo possibilità di oscillare attorno a posizioni fisse del reticolo
- D) hanno una discreta libertà di movimento
- E) sono sempre ioni

Nello stato liquido le forze di attrazione intermolecolari sono:

- A) maggiori che nello stato solido
- B) maggiori che nello stato gassoso
- C) uguali a quelle dello stato solido

- D) uguali a quelle dello stato gassoso
- E) sempre di tipo covalente

Le particelle costituenti un gas:

- A) sono libere di muoversi e di urtarsi
- B) possono solo oscillare attorno ad una posizione fissa
- C) possono urtarsi solo periodicamente
- D) formano sempre aggregati più o meno grandi a seconda della loro polarità
- E) sono puntiformi e senza massa

Un gas reale si comporta come un gas ideale solo quando é:

- A) compresso
- B) molto rarefatto
- C) in presenza del liquido corrispondente
- D) costituito da molecole monoatomiche
- E) costituito da molecole mono o diatomiche

Tutte le miscele tra gas sono:

- A) soluzioni solo se i gas sono monoatomici
- B) miscele eterogenee o omogenee
- C) miscugli eterogenei
- D) soluzioni
- E) incolore

Una soluzione si dice satura se:

- A) contiene almeno il doppio di soluto rispetto alla concentrazione massima tollerata
- B) il soluto in soluzione è in equilibrio dinamico con il soluto indisciolto presente
- C) contiene la quantità massima di soluto possibile per T e P determinate, indipendentemente dalla presenza del corpo di fondo
- D) è più diluita di quella a concentrazione massima di soluto
- E) più concentrata di quella a concentrazione massima di soluto per T e P fissate

Completare in modo corretto. La tensione di vapore (o pressione di vapore) di una soluzione:

- A) di un soluto volatile è sempre più bassa di quella del solvente puro
- B) di un soluto non volatile è sempre più bassa di quella del solvente puro
- C) di un qualsiasi soluto è sempre più bassa di quella del solvente puro
- D) di un qualsiasi soluto è sempre più alta di quella del solvente puro
- E) di un soluto gassoso in un solvente liquido è sempre più bassa di quella del solvente puro

Se a temperatura costante si separa per filtrazione una soluzione acquosa satura dal soluto presente come corpo di fondo, la soluzione limpida ottenuta:

- A) non é più satura
- B) é ancora satura
- C) può essere o no satura a seconda della natura ionica o covalente del soluto
- D) può essere ancora satura solo se il soluto é un liquido
- E) può ancora essere satura se il soluto è un elettrolita

Si definisce solubilità di una sostanza, ad una temperatura definita, la massa in grammi di quella sostanza che si scioglie in:

- A) 100 g di solvente puro
- B) 100 g di soluzione

- C) 100 ml di solvente puro
- D) 100 ml di soluzione
- E) in 1 L di solvente puro

La concentrazione espressa in percento in massa indica i grammi di soluto in:

- A) 100 mL di soluzione
- B) 100 g di solvente puro
- C) 100 cm³ di soluzione
- D) 100 cm³ di solvente puro
- E) 100 g di soluzione

La concentrazione X, in percento in massa, di una soluzione va espressa dall'indicazione:

- A) X%
- B) X% g/v
- C) X% v/v
- D) X% v/g
- E) X g

La solubilità di un gas nell'acqua, in genere:

- A) aumenta all'aumentare della T
- B) diminuisce all'aumentare della T
- C) non dipende dalla temperatura
- D) dipende dalla temperatura solo per i gas monoatomici
- E) aumenta al diminuire della pressione totale dei gas sovrastanti l'acqua

La solubilità di un soluto solido o liquido in un solvente:

- A) aumenta sempre all'aumentare della temperatura
- B) diminuisce sempre all'aumentare della temperatura
- C) diminuisce o aumenta all'aumentare della temperatura a seconda che il soluto si sciogla con sviluppo o assorbimento di calore
- D) aumenta sempre a meno che il soluto non sia ionico
- E) aumenta sempre a meno che il soluto non si decomponga

Nella scelta di un solvente per un determinato soluto si considera che in genere un soluto polare si scioglie più facilmente in un solvente:

- A) più polare
- B) apolare
- C) polare
- D) meno polare
- E) di strettamente ugual polarità

Nell'acqua, solvente polare, si scioglie meglio:

- A) un sapone
- B) un grasso
- C) il latte
- D) il sale da cucina (NaCl)
- E) l'olio di semi

La concentrazione molare detta comunemente (e impropriamente, perchè confusa con l'unità di misura) molarità (M) di una soluzione di un soluto ionico B esprime il numero di:

- A) formule di soluto per kg di solvente puro

- B) moli di formule di soluto B per litro di solvente puro
- C) formule di soluto B per kg di soluzione
- D) moli di formule di soluto B per litro di soluzione
- E) moli di ioni del soluto B in 1 L di soluzione

La normalità (N) di una soluzione di un soluto B in un solvente é data dal numero di equivalenti di soluto:

- A) fratto quelli di solvente
- B) per litro di solvente puro
- C) diviso per il numero di protoni dissociati dal soluto
- D) diviso per gli elettroni scambiati da soluto
- E) per litro di soluzione

Indicare quale delle espressioni usate per indicare la concentrazione di una soluzione non varia se si fa variare la temperatura:

- A) la molarità
- B) il percento misto m/v
- C) il percento in volume
- D) la normalità
- E) la molalità

I perossidi sono ossidi in cui:

- A) oltre ad un elemento ed all'ossigeno é presente anche idrogeno
- B) sono presenti due atomi di ossigeno per ogni atomo dell'elemento
- C) é presente un legame covalente fra due atomi di ossigeno
- D) é presente un legame ionico fra due atomi di ossigeno
- E) è presente un metallo fortemente ossidante

Gli idrossidi sono composti:

- A) formati da un sale idrato tipo il gesso, solfato diidrato di calcio
- B) binari formati da atomi di un metallo e atomi di ossigeno o idrogeno
- C) covalenti formati da un metallo, idrogeno e ossigeno
- D) formati da un metallo legato covalentemente all'idrogeno e da ossigeno
- E) ternari formati da atomi di un metallo, da idrogeno e da ossigeno

Un ossoacido si differenzia da un idracido perché:

- A) presenta comportamento ossidante oltre che acido
- B) é formato solo da ossigeno e un non-metallo
- C) é un composto ternario formato da idrogeno, ossigeno e un non-metallo
- D) é nella sua forma non idrata
- E) è formato da un ossido acido e da un idracido

I sali sono composti formalmente ottenuti per sostituzione di:

- A) tutti gli atomi di idrogeno di un acido con atomi monovalenti
- B) tutti gli atomi di idrogeno di un acido con atomi metallici
- C) tutti gli atomi di idrogeno di un acido con atomi di non-metalli
- D) uno o più atomi di idrogeno di un acido con atomi di un metallo
- E) uno ione a carattere acido con uno a carattere basico

Il composto $\text{Al}(\text{OH})\text{Cl}_2$:

- A) non é un sale perché é un composto ternario

- B) non é un sale perché contiene ioni idrossilici
- C) é un sale
- D) non é un sale perché possiede ancora proprietà basiche
- E) è un idrossido

Gli idruri sono composti binari:

- A) di un alogeno con l'idrogeno
- B) di un non-metallo con l'ossigeno
- C) di un metallo con l'ossigeno
- D) nei quali l' idrogeno é legato ad un altro elemento
- E) di un metallo alcalino con idrogeno

La formula molecolare di un composto indica la sua composizione:

- A) e il tipo di legami fra gli elementi che lo compongono
- B) solo qualitativa
- C) qualitativa e quantitativa
- D) e la disposizione spaziale dei legami
- E) e la disposizione nello spazio dei suoi atomi

Nelle molecole degli ossoacidi (già detti ossiacidi), gli atomi di idrogeno:

- A) sono sempre legati all'atomo centrale
- B) presentano legami ionici con gli atomi di ossigeno
- C) sono legati in modo covalente agli atomi di ossigeno
- D) formano legami dativi con gli atomi di ossigeno
- E) sono sempre in numero minore degli atomi di ossigeno

Una reazione che permette di ottenere la calce viva dalla calce spenta è la seguente:

CaO (calce viva) + H_2O → $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (calce spenta). In essa:

- A) un ossido acido reagisce con acqua per dare un idrossido
- B) un ossido di un metallo alcalino reagisce con acqua a dare una base
- C) un ossido di un metallo alcalino terroso reagisce con una base
- D) un ossido basico reagisce con acqua per dare un idrossido
- E) un sale reagisce con acqua idrolizzandosi

La formula del solfato ferrico $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ indica tra l'altro che nei cristalli del sale:

- A) il rapporto fra l'elemento ferro e l'elemento zolfo é di 2 a 3
- B) lo zolfo é legato all'ossigeno con un legame ionico
- C) gli ioni SO_4^{2-} cristallizzano separatamente da quelli di ferro
- D) é presente una molecola biatomica di ferro e tre di SO_4
- E) due atomi di ferro sono legati covalentemente nel reticolo

La formula del composto formato dagli ioni Al^{3+} ed SO_4^{2-} é:

- A) AlSO_4
- B) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- C) $\text{Al}_3(\text{SO}_4)_2$
- D) $\text{Al}(\text{SO}_4)_2$
- E) Al_3SO_4

Sale é un composto:

- A) formato da molecole

- B) ottenuto anche per reazione fra un acido e una base
- C) la cui soluzione acquosa risulta neutra
- D) che non presenta proprietà acide o basiche
- E) nel quale sono presenti solo legami covalenti

Idracido é un acido:

- A) che non contiene ossigeno
- B) formato da zolfo o alogeni ed idrogeno
- C) formato da un alogeno ed idrogeno
- D) formato da idrogeno, ossigeno ed un non metallo
- E) che contiene molecole di acqua di idratazione

Ossiacido é un acido che contiene:

- A) un ossido acido
- B) idrogeno ed un non metallo
- C) una molecola di acqua di idratazione
- D) idrogeno, ossigeno ed un non metallo
- E) idrogeno, ossigeno ed un metallo

In una reazione chimica il peso dei prodotti, rispetto a quello dei reagenti, é:

- A) inferiore se la reazione é fortemente esotermica
- B) sempre uguale
- C) inferiore se si formano prodotti gassosi
- D) dipende dal bilancio energetico della reazione
- E) uguale se i prodotti non sono gassosi

I coefficienti stechiometrici della reazione

$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$ sono nell'ordine:

- A) 2, 3, 1, 3
- B) 2, 3, 1, 6
- C) 3, 2, 1, 6
- D) 3, 2, 1, 2
- E) 1, 2, 3, 3

Identificare la coppia di composti in cui gli atomi sottolineati hanno lo stesso numero di ossidazione:

- A) H_2SO_4 e HMnO_4
- B) HClO_4 e $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- C) HClO_3 e HNO_2
- D) HNO_3 e H_3PO_4
- E) HClO_3 e HMnO_4

I coefficienti stechiometrici della reazione

$\text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 0,5 \text{H}_2\text{O}$ sono nell'ordine:

- A) 2; 1; 2
- B) 2; 1; 1,5
- C) 1; 1; 2,5
- D) 3; 2; 0,5
- E) 1; 2; 0,5

Il numero di ossidazione del manganese nello ione MnO_4^- è:

- A) +5
- B) +7
- C) +6
- D) +3
- E) +4

Il numero di ossidazione di un atomo in un composto rappresenta:

- A) il numero di coppie di elettroni di legame dell'atomo
- B) la carica che l'atomo possiede
- C) il numero di legami che l'atomo presenta
- D) il numero di legami ionici che l'atomo presenta
- E) una carica solo fittizia

Indicare l'affermazione corretta se riferita allo ione (17O_2^-):

- A) ha 8 protoni, 12 elettroni e ha l'ottetto completo
- B) ha 6 protoni, 8 elettroni e ha l'ottetto completo
- C) ha 8 protoni, 9 neutroni ed è un anione
- D) ha 9 neutroni, 10 elettroni ed è un catione
- E) ha 9 neutroni, 17 elettroni ed è un anione con bassa E.I.

Il peso equivalente di un ossidante in una reazione di ossidoriduzione si definisce come il rapporto fra il suo peso molecolare e il numero di:

- A) moli della sostanza che viene ossidata
- B) ossidazione che possiede
- C) elettroni acquistati nella reazione
- D) protoni che può cedere
- E) elettroni di lui ceduti nella reazione

L'atomo di un elemento con carattere metallico presenta normalmente nei suoi composti un numero di ossidazione:

- A) positivo, negativo o nullo
- B) di valore uguale al suo potenziale di ossidazione
- C) di valore sempre uguale a zero
- D) sempre positivo
- E) tanto più positivo quanto più nobile è il metallo

In una reazione di equilibrio, la K varia:

- A) se nella reazione si aggiunge un acido o una base
- B) al variare della T e della concentrazione dei reagenti
- C) al variare della P e della presenza di catalizzatori
- D) solo al variare della T
- E) con l'aggiunta di opportuni catalizzatori

Il numero di ossidazione degli atomi di cloro nella molecola Cl_2 :

- A) dipende dalla elettronegatività del cloro
- B) è positivo per un atomo e negativo per l'altro
- C) è uguale a 0 in ambiente acido e -1 in ambiente basico
- D) dipende dalla reazione in cui il cloro è utilizzato
- E) è sempre uguale a zero

Il numero di ossidazione dell'ossigeno nell'acqua ossigenata H_2O_2 è

- A) -2
- B) -1
- C) 0
- D) +2
- E) +1

In uno ione poliatomico la somma dei numeri di ossidazione degli atomi che lo formano:

- A) è sempre uguale come segno ma diverso in valore assoluto dalla carica dello ione
- B) non dipende dalla carica dello ione
- C) è sempre uguale a 0, indipendentemente dalla carica dello ione
- D) è sempre uguale alla carica dello ione
- E) è sempre un numero pari

In una molecola neutra il valore della somma dei numeri di ossidazione di tutti gli atomi che la formano è:

- A) positivo, negativo o nullo a seconda degli atomi presenti nella molecola
- B) sempre uguale a zero
- C) positivo se prevalgono atomi di metalli, negativo se prevalgono atomi di non metalli
- D) uguale a zero solo se non ci sono legami ionici
- E) sempre un numero pari

In una reazione di ossidoriduzione il riducente è la sostanza che:

- A) vede diminuire il suo numero di ossidazione
- B) acquista elettroni
- C) si riduce
- D) si ossida
- E) acquista protoni o ossidrilioni

Una soluzione acquosa è basica quando la concentrazione molare degli ioni OH^- è:

- A) maggiore di 10^{-7} mol/L
- B) minore di 10^{-7} mol/L
- C) minore di 10^{-14} mol/L
- D) maggiore di 10^{-14} mol/L
- E) compresa tra 10^{-7} e 10^{-10} mol/L

Nell'equilibrio $NH_3 + H_2O = NH_4^+ + OH^-$, le specie chimiche che si comportano da basi secondo Brønsted-Lowry sono:

- A) NH_3 , NH_4^+
- B) H_2O , NH_4^+ , OH^-
- C) H_2O , OH^-
- D) H_2O , NH_4^+
- E) NH_3 , OH^-

Si definisce pH di una soluzione il logaritmo decimale:

- A) cambiato di segno del prodotto ionico dell'acqua
- B) del rapporto fra il prodotto ionico dell'acqua e la concentrazione degli ioni OH^-
- C) della concentrazione degli ioni H^+
- D) dell'inverso del valore della concentrazione degli ioni H^+
- E) cambiato di segno della concentrazione degli OH^-

Il pH dell'acqua pura é:

- A) 7 a 25 °C
- B) - 7
- C) 14 a qualsiasi T
- D) 10-7
- E) 7 a qualsiasi T

Una soluzione con concentrazione 10^{-2} M di ioni H^+ é:

- A) basica
- B) acida
- C) neutra
- D) debolmente ossidante
- E) debolmente riducente

Il pH di una soluzione contenente 10^{-9} M di ioni H^+ é:

- A) anfionica
- B) acida
- C) basica
- D) neutra
- E) tampone

La somma fra il pH ed il pOH di una soluzione acquosa é:

- A) 7 a qualsiasi temperatura
- B) 14 a qualsiasi temperatura
- C) 10-14 a qualsiasi temperatura
- D) 14 solo se la soluzione é neutra
- E) 14 a 25 °C

Il prodotto fra le concentrazioni molari degli ioni H^+ e OH^- di una soluzione acquosa a 25 °C presenta un valore di:

- A) 10^{-14} M²
- B) 10^{14} M²
- C) 10^{-7} M²
- D) 10^{-31} M²
- E) 14

Una soluzione acquosa che presenti un valore 10 di pH é:

- A) basica
- B) acida
- C) neutra
- D) satura
- E) tampone

Secondo la teoria di Arrhenius, un acido é una sostanza:

- A) che può cedere ioni idrogeno
- B) che contiene nella molecola uno o più atomi di idrogeno e che in acqua li dissocia sotto forma di idrogenioni
- C) in grado di reagire con una seconda sostanza, detta base, per formare un sale
- D) che può acquistare ioni OH^- da una seconda sostanza detta base
- E) che possiede una coppia di elettroni e nella reazione la cede

Secondo la definizione di Arrhenius, una base é una sostanza che:

- A) può reagire con un acido per dare un sale
- B) che contiene nella molecola uno o più gruppi ossidrilici legati con legame covalente
- C) contiene nella molecola uno o più gruppi ossidrilici e che in acqua li dissocia sotto forma di ioni OH-
- D) che può cedere doppietti elettronici
- E) che può acquistare uno o più coppie di elettroni

Se si scioglie in acqua pura un sale formato dalla completa neutralizzazione di un acido debole con una base debole si ottiene una soluzione:

- A) sempre isotonica
- B) sempre neutra
- C) sempre acida
- D) acida, basica o neutra a seconda della forza relativa dell'acido e della base
- E) tampone

Un sistema termodinamico si definisce chiuso quando:

- A) può trasferire solo energia ma non materia con l'ambiente esterno
- B) non può trasferire né energia né materia con l'ambiente esterno
- C) non si ha alcuna modificazione dei parametri che lo caratterizzano
- D) può solo cedere o acquistare calore dall'ambiente esterno
- E) non avviene alcuna trasformazione al suo interno

Un sistema termodinamico si definisce omogeneo quando:

- A) tutti i componenti sono allo stato liquido
- B) é costituito da un solo individuo chimico
- C) le sue proprietà sono uguali in ogni punto
- D) tutti i componenti sono in condizioni standard
- E) in esso non avvengono modificazioni macroscopiche

Un sistema termodinamico si definisce eterogeneo quando é costituito da:

- A) una sostanza gassosa sciolta in un liquido
- B) più individui chimici
- C) più parti di dimensioni macroscopiche fisicamente definite, ciascuna chimicamente e fisicamente omogenea
- D) due o più sostanze che non reagiscono fra loro
- E) da una soluzione contenente soluti diversi

Una trasformazione in un sistema chiuso è spontanea quando:

- A) provoca un aumento di energia interna del sistema
- B) è esotermica, avviene cioè con sviluppo di calore
- C) provoca una diminuzione dell'energia libera del sistema
- D) determina un aumento del grado di disordine del sistema
- E) provoca un aumento dell'energia libera del sistema

In termodinamica il lavoro é:

- A) una funzione di stato
- B) un modo per scambiare energia fra il sistema e l'ambiente esterno
- C) una variabile di stato
- D) una proprietà intrinseca del particolare sistema
- E) un'energia non trasferibile

Un sistema la cui energia interna rimane costante, qualsiasi sia la trasformazione che in esso si verifica, si definisce:

- A) aperto
- B) chiuso
- C) isolato
- D) adiabatico
- E) all'equilibrio

In termodinamica il calore é:

- A) una funzione di stato
- B) un modo di scambiare energia fra il sistema e l'ambiente esterno
- C) una variabile di stato
- D) una proprietà intrinseca del sistema
- E) un particolare tipo di energia

L'energia totale dell'universo é:

- A) in continuo aumento per via dei pranoterapeuti emananti energia
- B) in continuo aumento per via delle sostanze radioattive
- C) costante
- D) in continuo graduale decremento
- E) in continuo aumento

La pila é un dispositivo che permette di:

- A) trasformare energia potenziale in energia elettrica
- B) utilizzare energia elettrica per realizzare una reazione chimica non spontanea
- C) trasformare energia chimica in energia potenziale
- D) trasformare energia chimica in energia elettrica
- E) ottenere energia elettromagnetica da energia chimica

In una pila avviene globalmente una reazione di:

- A) neutralizzazione
- B) trasferimento di elettroni da un metallo ad un non metallo
- C) trasformazione di ioni in atomi metallici
- D) trasferimento di elettroni da un non metallo ad un metallo
- E) ossidoriduzione

Al catodo di una pila avvengono semireazioni di:

- A) doppio scambio ionico
- B) riduzione
- C) ossidoriduzione
- D) trasporto di elettroni e ioni positivi
- E) ossidazione

Per forza elettromotrice di una pila si intende:

- A) l'energia erogata dalla pila
- B) l'energia di attivazione della trasformazione chimica che la caratterizza.
- C) la capacità della pila di mettere in movimento un motore elettrico
- D) la sua differenza di potenziale misurata a circuito esterno chiuso
- E) la sua differenza di potenziale misurata a circuito esterno aperto

Le coppie di ossidoriduzione, con potenziale normale standard positivo, in condizioni standard:

- A) sono in grado di cedere elettroni all'idrogeno
- B) hanno tendenza a ridursi maggiore dell'idrogeno
- C) in una pila costituiscono sempre il polo positivo
- D) in una pila costituiscono sempre l'anodo
- E) sono tutte costituite da metalli non nobili

Un metallo con potenziale standard negativo:

- A) costituisce sempre l'anodo di una pila
- B) non si scioglie in una soluzione acida
- C) si scioglie in una soluzione a pH 0 con sviluppo di idrogeno
- D) costituisce sempre il catodo in una pila
- E) si scioglie in una soluzione a pH=0 con sviluppo di ossigeno derivante dalla decomposizione dell'acqua

Una cella elettrolitica é:

- A) una pila che produce corrente elettrica alternata
- B) una pila costretta a funzionare in senso opposto
- C) una pila basata su reazioni non di ossidoriduzione
- D) un dispositivo che permette di ottenere corrente elettrica continua da quella alternata
- E) una pila con forza elettromotrice uguale a zero

Un catalizzatore:

- A) fa avvenire una reazione non spontanea
- B) accelera o ritarda (se inibitore) la velocità di una reazione
- C) rallenta la velocità di una reazione
- D) sposta a destra l'equilibrio di una reazione
- E) sposta a destra o a sinistra (se inibitore) l'equilibrio di una reazione

In seguito all'aumento della temperatura, la velocità di una reazione chimica:

- A) diminuisce
- B) non varia
- C) aumenta
- D) aumenta o diminuisce a seconda che la reazione sia endotermica o esotermica
- E) diminuisce a pressioni inferiori a 1 atm, aumenta per pressioni superiori

La velocità di una reazione chimica:

- A) é sempre indipendente dalle concentrazioni dei reagenti
- B) può dipendere dalla concentrazione di uno o più reagenti
- C) é determinata dal valore della costante di equilibrio della reazione
- D) dipende sempre dalle concentrazioni del reagente presente in minor quantità
- E) dipende dalla concentrazione di prodotti che si accumulano

L'energia di attivazione di una reazione rappresenta:

- A) la differenza fra l'energia dei prodotti e quella dei reagenti
- B) la barriera energetica che i reagenti devono superare per trasformarsi nei prodotti
- C) l'energia che si deve fornire solo nella fase iniziale di qualsiasi reazione
- D) l'energia liberata durante il procedere di una reazione
- E) l'energia che si libera una volta che la reazione è innescata

Un catalizzatore in una reazione chimica:

- A) influenza la composizione del sistema all'equilibrio
- B) aumenta sempre la velocità della reazione diretta
- C) può aumentare (se attivatore) o diminuire (se inibitore) la velocità di una reazione
- D) aumenta sempre la quantità dei prodotti
- E) partecipa alla reazione trasformandosi in prodotti

Un catalizzatore al termine di una reazione chimica:

- A) si ritrova legato ad uno dei prodotti chiamato co-catalizzatore
- B) si ritrova trasformato in sottoprodotto
- C) si ritrova chimicamente inalterato
- D) si consuma fornendo l'energia necessaria alla reazione per avvenire
- E) si ritrova in ogni caso chimicamente modificato

In una reazione chimica il catalizzatore agisce:

- A) aumentando il numero di urti con cui le molecole di reagenti si urtano per dare i prodotti
- B) abbassando l'energia di attivazione della reazione
- C) aumentando la velocità con cui si muovono le molecole dei reagenti
- D) favorendo l'attrazione reciproca fra le molecole dei reagenti
- E) favorendo le reazioni endotermiche

La velocità di una reazione chimica:

- A) è influenzata dalla concentrazione dei prodotti che si accumulano col suo procedere
- B) raddoppia raddoppiando la concentrazione di uno dei reagenti
- C) dipende dalle concentrazioni di reagenti e prodotti
- D) non dipende dalla concentrazione dei prodotti
- E) è sempre costante dall'inizio alla fine di una reazione

La presenza in un composto di un solo atomo di carbonio stereogenico (o asimmetrico o chirale):

- A) è condizione sufficiente perchè il composto possa avere due forme isomere
- B) è condizione necessaria e sufficiente perchè il composto esista in quattro forme isomeriche
- C) non implica necessariamente che la molecola sia chirale
- D) non determina chiralità nella molecola
- E) implica che la sua molecola presenti isomeria di catena

Un atomo di carbonio si definisce secondario se:

- A) è il secondo della catena carboniosa
- B) è coinvolto in un doppio legame
- C) è direttamente legato ad altri due atomi di carbonio
- D) è legato ad almeno due atomi di H
- E) occupa la posizione 2 di un anello aromatico

Indicare, tra le seguenti sostanze, quelle che formano una coppia di isomeri:

- I) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{Br}$; II) $\text{CH}_3\text{-CHBr}_2$; III) $\text{CH}_3\text{-CBr}_3$; IV) $\text{CH}_2\text{Br-CH}_2\text{Br}$
- A) I e II
- B) I e III
- C) I e IV
- D) II e IV
- E) II e III

Il benzene:

- A) è un idrocarburo alifatico
- B) è costituito da 6 atomi di C, 6 di H ed è aromatico
- C) ha struttura a sedia
- D) possiede atomi di C ibridati sp
- E) è un cicloesatriene

Indicare la quantità chimica di CO₂ che si forma nella combustione completa di tre moli di CH₄

- A) 1
- B) 1,5
- C) 2
- D) 3
- E) Non si forma CO₂ perchè il metano brucia formando ossido di carbonio

Indicare il composto che si forma per addizione di acqua all'etene.

- A) Etanolo
- B) Etere dietilico
- C) Aldeide acetica
- D) propanolo
- E) etano

Una delle seguenti affermazioni riferita al benzene è ERRATA. Indicarla.

- A) La sua forma è quella di un esagono regolare
- B) La sua molecola contiene 6 atomi di carbonio ibridati sp
- C) La sua molecola contiene 6 atomi di carbonio ibridati sp²
- D) i legami fra atomi di carbonio hanno tutti la stessa lunghezza
- E) Gli angoli di legame sono di circa 120°

Le reazioni caratteristiche del benzene sono di:

- A) sostituzione nucleofila
- B) sostituzione elettrofila
- C) sostituzione radicalica
- D) addizione elettrofila
- E) addizione nucleofila

Il composto CH₃CH₂CH₂OCH₃ è:

- A) un alcool tetravalente
- B) un alcool terziario trivalente
- C) un perossido
- D) un estere
- E) un etere

Per ossidazione del metanolo si puo' ottenere:

- A) acido acetico
- B) formaldeide
- C) etanolo
- D) metano
- E) propanolo

Indicare a quale categoria di composti organici appartiene il composto di formula $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$

- A) Eteri
- B) Anidridi
- C) Esteri
- D) Aldeidi
- E) Chetoni

Indicare i composti che NON possono formare tra loro legami a ponte di idrogeno.

- A) Acidi carbossilici
- B) Alcoli secondari
- C) Alcoli terziari
- D) Ammine terziarie
- E) Ammine primarie

Il gruppo funzionale - COOH caratterizza:

- A) gli acidi carbossilici
- B) gli alcoli secondari
- C) le aldeidi
- D) le anidridi
- E) gli amminoacidi

Le molecole dei chetoni e delle aldeidi sono entrambe caratterizzate dal gruppo:

- A) ossidrilico
- B) ammidico
- C) carbammilico
- D) carbonilico
- E) carbossilico

Il nailon è un polimero formato da

- A) più isomeri legati tra loro
- B) epimeri legati tra loro
- C) isotopi legati tra loro
- D) monomeri legati tra loro
- E) molecole di etilene legate tra loro

Indicare, tra le seguenti sostanze, quella che si scioglie in un solvente polare.

- A) olio
- B) acetato di potassio
- C) un lipide semplice
- D) un idrocarburo
- E) un sapone

La molecola di un digliceride è composta da glicerolo e da acidi grassi in rapporto

- A) uno a uno
- B) uno a due
- C) tre a tre
- D) uno a tre
- E) uno a 2/4

L'idrolisi dei trigliceridi in ambiente basico per NaOH conduce a

- A) glicerolo ed altri alcoli
- B) glicerolo e saponi
- C) colesterolo e acidi grassi
- D) Sali di ammonio quaternari
- E) acidi grassi liberi

In questo quesito ci sono quattro termini che si riferiscono ad una classe omogenea di molecole, a parte uno. Indicare tale termine.

- A) carboidrati
- B) idrati di carbonio
- C) idrocarburi
- D) Glicidi
- E) Zuccheri

In un peptide due amminoacidi consecutivi sono legati con un legame

- A) N-glicosidico
- B) ammidico
- C) a ponte di idrogeno
- D) secondario
- E) glicidico

Il legame glicosidico è presente

- A) negli idrocarburi
- B) nei trigliceridi
- C) negli acidi nucleici
- D) nelle proteine
- E) nei carboidrati

Nella fotosintesi clorofilliana si ha la trasformazione di:

- A) anidride carbonica e acqua in lipidi e ossigeno
- B) monossido di carbonio e acqua in carboidrati e ossigeno
- C) monossido di carbonio e acqua in lipidi e ossigeno
- D) diossido di carbonio e acqua in carboidrati e ossigeno
- E) anidride carbonica e acqua in carboidrati e clorofilla

Il componente inorganico dell'emoglobina è il Fe, quello della clorofilla è:

- A) lo Zn
- B) il Mg
- C) il Mn
- D) l'Al
- E) il Co

Nella molecola di un polisaccaride sono contenute almeno le seguenti specie atomiche:

- A) carbonio e azoto
- B) carbonio, idrogeno e ossigeno
- C) carbonio, idrogeno, azoto e ossigeno
- D) azoto e ossigeno
- E) carbonio, azoto e ossigeno

Indicare l'unica affermazione CORRETTA.

- A) Alcune proteine non contengono azoto
- B) Nelle proteine è sempre contenuto fosforo
- C) Nelle proteine può essere contenuto anche lo zolfo
- D) Il carbonio è l'unico elemento obbligatoriamente presente in tutte le proteine
- E) Il peso molecolare di una proteina è uguale alla somma dei pesi molecolari degli aminoacidi che la costituiscono.

I vegetali trasformano in glucosio, attraverso il processo fotosintetico, in:

- A) anidride carbonica e ossigeno
- B) ossido di carbonio e ossigeno
- C) carbonio elementare e acqua
- D) diossido di carbonio e acqua
- E) anidride carbonica, azoto e ossigeno