

## Giochi della Chimica 2011

### Fase nazionale – Classi A e B

1. Una soluzione acquosa di NaCl (500 mL) contiene 5,85 g di sale. Indicare la sua molarità.
  - A) 1,00 M
  - B)  $2,00 \cdot 10^{-1}$  M
  - C)  $5,00 \cdot 10^{-2}$  M
  - D)  $2,00 \cdot 10^{-2}$  M
  
2. Una proteina (2,72 g) si trova in acqua (1,00  $10^{-1}$  L) dove esercita una pressione osmotica di  $2,23 \cdot 10^3$  Pa a 25 °C. Ciò permette di individuare la massa molecolare della proteina:
  - A)  $3,00 \cdot 10^4$  Da
  - B)  $3,00 \cdot 10^{-1}$  Da
  - C)  $1,00 \cdot 10^2$  Da
  - D)  $2,00 \cdot 10^3$  Da
  
3. Indicare l'espressione corretta del calcolo e il valore della quantità chimica ( $n$ ) di saccarosio ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ , Sac) presente in una massa definita (5,0 g) di tale disaccaride.
  - A)  $n = 5,0 \text{ g} / M_{\text{Sac}} 342 \text{ Da} = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$
  - B)  $n = 5,0 \text{ g} / MM_{\text{Sac}} 342 \text{ g mol}^{-1} = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$
  - C)  $n = 5,0 \text{ g} / M_r \text{ Sac } 342 = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$
  - D)  $n = 5,0 \text{ g} / P.M._{\text{Sac}} 342 = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$
  
4. Un composto ha dato all'analisi elementare per combustione i seguenti risultati: C = 40,0%, H = 6,60 %, sapendo che il suo  $M_r$  vale 180, indicare nell'ordine, la sua formula molecolare e la sua formula minima.
  - A)  $C_6H_{12}O_6$      $CH_2O$
  - B)  $CH_2O$      $C_6H_{12}O_6$
  - C)  $C_3H_6O_2$      $CH_2O$
  - D)  $C_4H_8O_4$      $CH_2O$
  
5. Indicare la specie atomica o ionica che ha una configurazione elettronica diversa.
  - A)  $H^-$
  - B) He
  - C)  $Li^+$
  - D)  $H^+$
  
6. Indicare quale tra i numeri quantici di un orbitale influenza la sua energia:
  - A)  $n$
  - B)  $n, l$
  - C)  $n, m_l$
  - D)  $n, m_s$
  
7. Una volta i gas nobili venivano detti inerti. Oggi tale espressione non è accettata per via del crescente numero di loro composti preparati, ad esempio con il fluoro. La loro esistenza si giustifica, in questo caso, considerando anche la capacità del fluoro, fortemente elettronegativo, a strappare elettroni anche ad atomi con elevata energia di ionizzazione. Sulla base di ciò, indicare il gas nobile che più facilmente dà composti con il fluoro.
  - A) He
  - B) Ne
  - C) Xe
  - D) Ar
  
8. Indicare la proprietà atomica che varia periodicamente negli atomi:
  - A) massa atomica
  - B) raggio atomico
  - C) densità
  - D) peso atomico
  
9. Indicare tra i seguenti:  $I^-$ ,  $Ba^{2+}$ ,  $Cs^+$ ,  $Te^{2-}$  lo ione con raggio minore.
  - A)  $I^-$
  - B)  $Ba^{2+}$
  - C)  $Cs^+$
  - D)  $Te^{2-}$
  
10. Completare in modo corretto: dall'alto in basso lungo il secondo gruppo della tavola periodica: il carattere metallico:
  - A) aumenta
  - B) diminuisce
  - C) resta costante
  - D) aumenta dal Be al Ca, quindi decresce fino al Ra
  
11. Completare in modo corretto: un composto molecolare liquido, capace di formare legami a idrogeno e avente egual peso molecolare rispetto a un altro composto molecolare che non può formare legami a ponte di idrogeno:
  - A) ha egual punto di ebollizione che dipende dal peso molecolare
  - B) ha un punto di ebollizione minore
  - C) ha un punto di ebollizione più elevato
  - D) è più acido
  
12. Completare in modo corretto: secondo il principio di Avogadro: volumi eguali di gas diversi, nelle stesse condizioni di temperatura e di pressione, contengono lo stesso numero di
  - A) atomi
  - B) molecole
  - C) atomi o ioni monoatomici ma non molecole
  - D) elementi

- 13.** Indicare il volume occupato a 273 K e 1 bar da una mole di  $O_2$  ( $M_r = 32,0$ ) considerando che una mole di azoto ( $M_r = 28,0$ ), alla stessa temperatura e pressione occupa 22,4 L.
- A) bisogna conoscere il volume del recipiente  
 B) 22,4 L  
 C) 25,6 L  
 D) 19,6 L
- 14.** Completare in modo corretto: La tensione di vapore di un liquido
- A) aumenta con la T  
 B) diminuisce con la T  
 C) aumenta o diminuisce con la T a seconda della sua natura  
 D) aumenta con l'aumentare della pressione a cui il liquido è sottoposto
- 15.** Indicare il composto che può dar luogo a legami a ponte di idrogeno.
- A)  $CH_3OH$   
 B)  $CHCl_3$   
 C)  $H_2S$   
 D)  $HCl$
- 16.** Completare in modo corretto: il punto di ebollizione di una soluzione acquosa di un soluto poco volatile, alla  $P$  di  $1,01325 \cdot 10^5$  Pa, è:
- A) a  $100^\circ C$   
 B) a  $t > 100^\circ C$   
 C) a  $t < 100^\circ C$   
 D) imprevedibilmente a  $t$  maggiore o minore di  $100^\circ C$
- 17.** Completare in modo corretto: la  $K_e$  di una reazione di equilibrio è influenzata:
- A) dalla  $T$ , dalla  $P$ , dalla  $C_M$  dei reagenti e dalla presenza di catalizzatori  
 B) dalla sola  $T$   
 C) dalla  $T$  e dai catalizzatori  
 D) dalla  $T$  e dalla  $C_M$  dei reagenti
- 18.** Se una porzione di yogurt intero (120 g), fornisce mediamente 520 kJ, si può dedurre che 500 g dello stesso yogurt forniscono mediamente:
- A)  $5,20 \cdot 10^3$  kJ  
 B)  $2,17 \cdot 10^3$  kJ  
 C) non si può rispondere se non si conosce la densità dello yogurt  
 D) 124 kJ
- 19.** Bohr si accorse che una collana d'oro aveva una massa di 500 g e un volume di 25,9 mL. Ne dedusse che la densità dell'oro era di:
- A)  $38,6 \text{ g cm}^{-3}$   
 B)  $19,3 \text{ g cm}^{-3}$   
 C)  $8,6 \text{ g cm}^{-3}$   
 D) bisogna conoscere la temperatura per fare il calcolo
- 20.** Un oggetto di forma cubica ha un lato di 15 cm e una massa di 30,24 kg. Se ne può dedurre che potrebbe essere costituito da:
- A) mercurio  
 B) un metallo come il rame  
 C)  $CaCO_3$   
 D) legno
- 21.** Indicare l'affermazione ERRATA:
- A) i numeri che indicano i pesi atomici o masse atomiche relative non hanno unità di misura  
 B) i numeri che indicano i pesi atomici o masse atomiche relative sono espressi in Da (dalton) o u  
 C) la massa atomica si esprime in kg o in Da (dalton) o u  
 D) i singoli nuclidi di un atomo hanno un peso atomico il cui valore è molto vicino a un numero intero
- 22.** In un diagramma di stato di una sostanza pura, il punto triplo indica:
- A) la minima pressione a cui può esistere la fase liquida della sostanza  
 B) la minima pressione a cui può esistere la fase solida della sostanza  
 C) la massima temperatura a cui può esistere la fase solida della sostanza  
 D) la massima temperatura a cui può esistere la fase gassosa della sostanza
- 23.** Una soluzione acquosa è stata ottenuta sciogliendo  $CaCl_2 \cdot 6 H_2O$  (219,0 g) in un 1 L d'acqua. Ne segue che la concentrazione della soluzione espressa in frazione percentuale in massa (%; unità commerciale sconsigliata) è del:
- A) 18,2 %  
 B) 12,1 %  
 C) 9,1 %  
 D) 4,6 %
- 24.** Indicare il volume di  $HCl$  0,10 M in acqua che si può ottenere per diluizione di una soluzione di  $HCl$  1,0 M (5,0 mL).
- A) 1,0 mL  
 B) 0,50 mL  
 C) 50 mL  
 D) 5,0 mL
- 25.** Calcolare il punto di congelamento dell'acqua, sapendo che in un  $V$  definito ( $250 \text{ cm}^3$ ) è stato sciolto saccarosio ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ; 7,50 g).  $K_{cr}(H_2O) = 1,86 \text{ K kg mol}^{-1}$ .
- A)  $3,40 \cdot 10^{-1}^\circ C$   
 B)  $-2,30 \cdot 10^{-1}^\circ C$

- C)  $-1,60 \cdot 10^{-1} \text{ }^\circ\text{C}$   
 D)  $9,00 \cdot 10^{-1} \text{ }^\circ\text{C}$

**26.** Indicare quale delle seguenti affermazioni è corretta in riferimento al principio di indeterminazione di Heisenberg.

- A) non si può conoscere con precisione grande a piacere il solo momento di una particella  
 B) non si può conoscere con precisione grande a piacere la sola posizione di una particella  
 C) non si possono conoscere con precisione grande a piacere né la posizione né il momento di una particella  
 D) non si possono conoscere con precisione grande a piacere sia la posizione che il momento di una particella

**27.** Una soluzione acquosa di HCl (100 mL) contiene 4,20 g di acido puro. Se ne deduce che la sua M corrisponde a:

- A)  $2,10 \text{ mol L}^{-1}$   
 B)  $1,15 \text{ mol L}^{-1}$   
 C)  $5,21 \text{ mol L}^{-1}$   
 D)  $1,90 \text{ mol L}^{-1}$

**28.** Negli ossoacidi inorganici, gli atomi di idrogeno acidi:

- A) sono sempre legati all'atomo centrale  
 B) presentano legami ionici con gli atomi di ossigeno  
 C) sono sempre legati in modo covalente agli atomi di ossigeno  
 D) sono a ponte tra l'atomo centrale e un atomo di ossigeno

**29.** Indicare la pressione osmotica di una soluzione contenente  $\text{CaCl}_2$  (5,00 g) (in 250 mL di acqua) a  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

- A) 10,7 atm  
 B) 12,7 atm  
 C) 11,4 atm  
 D) 13,2 atm

**30.** Completare in modo corretto. La velocità di una reazione chimica:

- A) è sempre indipendente dalla concentrazione dei reagenti  
 B) aumenta sempre con l'aumentare della temperatura  
 C) diminuisce con l'aumentare della temperatura nelle reazioni esotermiche e aumenta nelle reazioni endotermiche  
 D) è indipendente dalla temperatura

**31.** Un catalizzatore in una reazione chimica:

- A) la fa evolvere verso i prodotti

- B) la fa evolvere verso i prodotti o i reagenti se è inibitore  
 C) non ha alcuna azione sulla posizione del suo equilibrio  
 D) agisce solo sulla costante di equilibrio della reazione

**32.** Gli elementi che hanno molecola diatomica rappresentano il più semplice esempio di legame:

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

**33.** La formula minima di un composto formato da ioni  $\text{Fe}^{2+}$  e  $\text{CO}_3^{2-}$  è:

- A)  $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_2$   
 B)  $\text{FeCO}_3$   
 C)  $\text{Fe}_3(\text{CO}_3)_2$   
 D)  $\text{Fe}(\text{CO}_3)_2$

**34.** Le forze di van der Waals sono le uniche forze di attrazione che giustificano:

- A) le attrazioni tra molecole polari  
 B) l'esistenza dei gas nobili allo stato liquido  
 C) le attrazioni tra molecole con momento dipolare nullo con atomi più vicini di  $10 \text{ \AA}$   
 D) il punto di ebollizione dell'acqua maggiore rispetto a quello di  $\text{H}_2\text{S}$

**35.** L'ossidazione del  $\text{Fe}^{2+}$  a  $\text{Fe}^{3+}$  può essere effettuata in ambiente acido con ioni  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ . In tal caso, 1 mol di  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  ossida una quantità chimica di ioni  $\text{Fe}^{2+}$  pari a:

- A) 2 mol  
 B) 3 mol  
 C) 6 mol  
 D) 12 mol

**36.** Indicare il caso in cui si può desumere che in un processo è avvenuta una riduzione:

- A) quando un atomo neutro si è convertito in ione positivo  
 B) quando un atomo neutro si è convertito in ione negativo  
 C) quando aumenta la carica positiva di uno ione  
 D) quando diminuisce la carica negativa di uno ione

**37.** Indicare quale dei seguenti processi redox è più lento:

- A) combustione del magnesio scaldato in presenza di ossigeno  
 B) accensione della benzina  
 C) corrosione del ferro all'aria umida  
 D) esplosione di una miscela  $\text{H}_2/\text{O}_2$  in presenza di una fiamma

38. Indicare i coefficienti della seguente reazione:



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

39. Indicare perché la dissoluzione di  $\text{CH}_3\text{COONa}$  in acqua dà luogo a una soluzione basica.

- A) perché lo ione  $\text{Na}^+$  ha carattere basico in acqua  
 B) perché lo ione  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  ha carattere basico in acqua  
 C) perché in acqua si forma una molecola di  $\text{NaOH}$  per ogni formula di  $\text{CH}_3\text{COONa}$   
 D) perché in acqua si forma  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  che essendo la base coniugata di un acido debole è una base forte

40. Indicare l'affermazione corretta. La percentuale di ionizzazione di una soluzione di acido acetico 1,0 M:

- A) e la concentrazione di ioni  $\text{H}_3\text{O}^+$  sono entrambe minori di quelle di una soluzione di acido acetico 0,10 M  
 B) è minore di quella di una soluzione di acido acetico 0,10 M, ma la concentrazione di ioni  $\text{H}_3\text{O}^+$  è maggiore di quella di una soluzione di acido acetico 0,10 M  
 C) e la concentrazione di ioni  $\text{H}_3\text{O}^+$  sono entrambe maggiori di quelle di una soluzione di acido acetico 0,10 M  
 D) è maggiore di quella di una soluzione di acido acetico 0,10 M, ma la concentrazione di ioni  $\text{H}_3\text{O}^+$  è minore

**Qui terminano i quesiti della classe B, comuni alla classe A.**

**Quelli della classe A continuano fino al N° 60.**

**Poi riprendono quelli della classe B.**

41. Un gas (406 mL) ha una massa di 1,25 g a 20 °C e  $1,01 \cdot 10^5$  Pa. Ammesso un suo comportamento ideale, se ne deduce che il suo peso molecolare ( $M_r$ ) vale all'incirca:

- A) 146  
 B) 37,0  
 C) 73,9  
 D) 68,0

42. Un legame covalente è polarizzato quando:

- A) si stabilisce tra atomi eguali di una molecola diatomica  
 B) richiede la partecipazione di due coppie di elettroni

C) si stabilisce tra atomi con differente elettronegatività

D) si stabilisce tra ioni con carica opposta e bassa

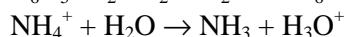
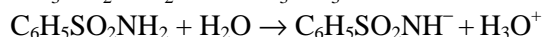
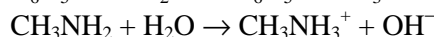
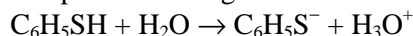
43. Indicare quale dei seguenti acidi mostra la maggiore forza in acqua:  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{HBr}$ .

- A)  $\text{HCl}$  perché gassoso  
 B)  $\text{HNO}_3$  perché contiene percentualmente più ossigeno  
 C)  $\text{HClO}_4$ , perché ha un atomo di cloro come atomo centrale  
 D) nessuno, perché l'acqua livella la forza degli acidi forti

44. Indicare l'acido e la base più forti che possano esistere in acqua:

- A)  $\text{H}_3\text{O}^+$  e  $\text{OH}^-$   
 B)  $\text{HClO}_4$  e  $\text{KOH}$   
 C)  $\text{HNO}_3$  e  $\text{NaNH}_2$   
 D)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e  $\text{CH}_3\text{O}^-\text{Na}^+$

45. Identifica come acido o base il primo composto nelle seguenti reazioni:



- A) acido, acido, base, acido  
 B) acido, base, acido, base  
 C) acido, base, acido, acido  
 D) base, base, acido, acido

46. I ferri da stiro a vapore, così come i boiler, con l'uso, formano depositi di  $\text{CaCO}_3$ . Il fabbricante suggerisce di rimuovere il calcare con aceto di vino. Ciò perché:

- A) l'aceto contiene acido acetico, un acido forte  
 B) l'aceto contiene acido acetico, un acido debole che però scioglie il calcare perché più forte dell'acido carbonico  
 C) l'aceto contiene acido acetico, un acido forte che scioglie il calcare perché più forte dell'acido carbonico  
 D)  $\text{CaCO}_3$  solido viene trasformato nel sale  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$  che è un liquido

47. La perdita di un neutrone da parte di un nucleo di un atomo comporta:

- A) la diminuzione di un'unità del numero di massa dell'atomo  
 B) un aumento di una carica positiva dell'atomo  
 C) l'emissione di una particella alfa e di una beta  
 D) l'aumento di un'unità del numero atomico dell'atomo

**48.** La guida in stato di ebbrezza è un atto di vera e propria criminalità. Perciò da molti anni vengono effettuati dalle Forze dell'ordine, test mediante etilometri che valutano il tasso alcolico nel sangue dall'analisi dell'espirsto. I primi etilometri nel palloncino contenevano:

- A) dicromato di potassio, acido per acido solforico, di color giallo arancio che reagendo con l'alcool lo ossidava ad acido e dava un colore verde di  $\text{Cr}^{3+}$
- B) dicromato di potassio, acido per acido solforico, di color giallo arancio che, reagendo con l'alcool, lo ossidava ad aldeide e dava un colore verde di  $\text{Cr}^{3+}$
- C) perborato di sodio che ossidava l'alcool a etere e formava un colore verde di borato
- D) permanganato di potassio che ossidava l'alcool e formava  $\text{Mn}^{2+}$  rosa

**49.** Calcolare la quantità di carica elettrica che passa in 40,0 s in un conduttore attraversato da una corrente di 2,40 A:

- A) 48,0 C
- B) 82,0 C
- C) 75,0 C
- D) 96,0 C

**50.** Molti edifici pubblici hanno subito un notevole degrado a causa dell'inquinamento atmosferico. Tra gli agenti più dannosi figurano:

- A) il diossido di carbonio, il diossido e il triossido di zolfo e i relativi acidi
- B) il monossido e il diossido di carbonio o anidride carbonica
- C) l' $\text{NH}_3$  e la radioattività
- D) il monossido e il diossido di carbonio e i relativi acidi

**51.** Indicare l'affermazione ERRATA. In soluzione acquosa, gli ioni idratati possono considerarsi come:

- A) avvolti da un velo d'acqua dallo spessore di una o due molecole di acqua
- B) avvolti da un numero sempre maggiore di molecole di  $\text{H}_2\text{O}$ , che aumenta con la carica dello ione e ne aumenta le dimensioni
- C) avvolti da acqua per cui la loro mobilità non è molto dissimile, ciò vale anche per gli ioni  $\text{H}_3\text{O}^+$  e  $\text{OH}^-$
- D) avvolti da acqua che evidenzia anche, a parità di carica, che gli ioni di dimensioni minori si idratano di più di quelli di dimensioni maggiori

**52.** Indicare l'affermazione ERRATA. Gli elettroliti sono specie chimiche che, in soluzione acquosa, conducono la corrente elettrica, essendo

presenti sotto forma di ioni positivi o negativi solvatati.

- A) quando un elettrolita passa in soluzione, si dice che si dissocia se prima di sciogliersi era formato da ioni
- B) quando un elettrolita passa in soluzione, si dice che si ionizza se prima di sciogliersi era formato da molecole
- C) in acqua gli elettroliti aventi, a parità di carica, ioni di dimensioni maggiori si idratano di più di quelli a dimensioni minori
- D) quando un elettrolita passa in soluzione, si dice che si dissocia se prima di sciogliersi era già formato da ioni, però, per pigrizia dei chimici il termine dissociarsi si continua a usare anche nel caso di elettroliti formati in soluzione

**53.** La formula della malachite è  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCO}_3$ . Determinare le percentuali di rame contenuto sia come metallo che come ossido  $\text{CuO}$ .

- A) Cu = 57.49%, CuO = 71.96%
- B) Cu = 43.52% CuO = 60.58%
- C) Cu = 28.74% CuO = 35.98%
- D) Cu = 32.44% CuO = 33.68%

**54.** Molecole di HCl allo stato gassoso possono interagire mediante:

- A) forze di van der Waals
- B) legami a ponte di idrogeno
- C) legami covalenti
- D) legami dativi

**55.** In una soluzione acquosa di glucosio, la frazione molare dello zucchero è  $4,00 \cdot 10^{-2}$ . Se ne deduce che la frazione molare dell'acqua è:

- A) 1,96
- B) 1,04
- C)  $9,60 \cdot 10^{-1}$
- D) 6,00

**56.** In una reazione redox, è eguale il N° di:

- A) elettroni ceduti e di cariche negative
- B) elettroni ceduti e di cariche positive
- C) elettroni ceduti e di elettroni acquistati
- D) ioni positivi e negativi

**57.** Indicare tra le seguenti la specie che può comportarsi solo come acido:

- A)  $\text{NH}_4^+$
- B)  $\text{PO}_3^{3-}$
- C)  $\text{HPO}_3^{2-}$
- D)  $\text{HSO}_4^-$

**58.** Sapendo che l'acido nitrico è forte e l'acido nitroso è debole, si può dire che il pH di una soluzione acquosa di acido nitroso risulterà sicuramente maggiore di quello di una soluzione acquosa di acido nitrico:

- A) se la soluzione di acido nitroso è più concentrata di quella di acido nitrico
- B) sempre
- C) se le due soluzioni hanno la stessa concentrazione e si trovano alla stessa T
- D) se le due soluzioni si trovano alla stessa temperatura

**59.** Un elettrolita debole in soluzione acquosa:

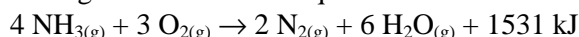
- A) non è mai completamente dissociato
- B) può dissociarsi completamente solo se la soluzione è molto concentrata
- C) può dissociarsi completamente solo se la soluzione è almeno  $10^{-3}$  M
- D) non può dissociarsi mai per più del 10%

**60.** Indicare il numero di atomi di idrogeno presenti in una mole di  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

- A) 2,0000
- B)  $6,0230 \cdot 10^{23}$
- C)  $1,8069 \cdot 10^{24}$
- D)  $1,2046 \cdot 10^{24}$

### Qui riprendono i quesiti della classe B.

**41.** Indicare l'affermazione corretta a proposito del seguente sistema all'equilibrio:



Se il suo stato viene perturbato dall'aggiunta di  $\text{N}_2$ , il sistema, per ristabilire l'equilibrio, deve spostarsi:

- A) verso sinistra e, quando il nuovo equilibrio è stato raggiunto, la concentrazione molare di  $\text{H}_2\text{O}$  diminuisce
- B) verso sinistra e quando il nuovo equilibrio è stato raggiunto la concentrazione molare di  $\text{NH}_3$  diminuisce
- C) verso sinistra e quando il nuovo equilibrio è stato raggiunto aumentano le concentrazioni molarali di  $\text{NH}_3$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
- D) verso destra e quando il nuovo equilibrio è stato raggiunto si ha una diminuzione della temperatura

**42.** Se nella reazione dell'esercizio precedente, lo stato di equilibrio viene perturbato da un aumento di temperatura:

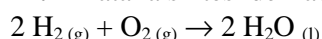
- A) la costante di equilibrio aumenta sempre
- B) la costante di equilibrio diminuisce perché la reazione è esotermica
- C) la costante di equilibrio aumenta perché la reazione è esotermica

D) cambia la composizione dell'equilibrio ma la  $K_c$  resta costante

**43.** Se a un sistema all'equilibrio si aggiunge un catalizzatore:

- A) la reazione evolve verso destra, tranne quando il catalizzatore è inibitore
- B) la reazione evolve verso sinistra
- C) l'equilibrio non viene alterato
- D) si ha un aumento della  $K_c$

**44.** Data la sintesi dell'acqua dai suoi elementi:



Indicare il valore più probabile di  $\Delta S$ .

- A)  $\Delta S > 0$  perché si ha una diminuzione del numero di moli
- B)  $\Delta S < 0$  perché si ha una diminuzione del numero di moli
- C)  $\Delta S < 0$  perché si passa da 3 mol di gas a 2 mol di liquido
- D)  $\Delta S > 0$  perché si passa da 3 mol di gas a 2 mol di liquido

**45.** Si riportano i  $\Delta H$  di 4 diverse reazioni.

Indicare, usando il valore del  $\Delta H$  la reazione più esotermica.

- A) +540 kJ
- B) -879 kJ
- C) -850 kJ
- D) +102 kJ

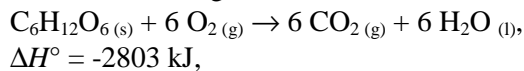
**46.** Indicare la forma naturale in cui si trova più frequentemente il fluoro sulla Terra.

- A) come fluoruro nei minerali ( $\text{F}^-$ )
- B) come composto dello xenon ( $\text{XeF}_2$ )
- C) come acido debole ( $\text{HF}_{(aq)}$ )
- D) come elemento libero ( $\text{F}_2$ )

**47.** Indicare le semireazioni che avvengono durante l'elettrolisi di una soluzione acquosa di  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , in condizioni standard.

- A) catodo:  $2 \text{H}_2\text{O}_{(l)} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_{2(g)} + 2 \text{OH}^-_{(aq)}$   
anodo:  $2 \text{SO}_4^{2-}_{(aq)} \rightarrow \text{S}_2\text{O}_8^{2-}_{(aq)} + 2 \text{e}^-$
- B) catodo:  $2 \text{H}^+_{(aq)} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_{2(g)}$   
anodo:  $2 \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{O}_{2(g)} + 4 \text{H}^+_{(aq)} + 4 \text{e}^-$
- C) catodo:  $2 \text{SO}_4^{2-}_{(aq)} \rightarrow \text{S}_2\text{O}_8^{2-}_{(aq)} + 2 \text{e}^-$   
anodo:  $2 \text{H}_2\text{O}_{(l)} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_{2(g)} + 2 \text{OH}^-_{(aq)}$
- D) catodo:  $2 \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2 \text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$   
anodo:  $2 \text{H}^+_{(aq)} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_{2(g)}$

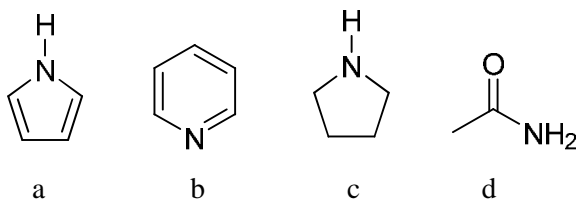
48. Il corpo umano ricava energia dal cibo attraverso un processo biologico che nella sua totalità corrisponde alla combustione. Tenendo conto che l'equazione termochimica per la combustione del glucosio è:



indicare l'energia prodotta dall'utilizzo come cibo di 1,00 g di glucosio. Si ammetta la reazione quantitativa.

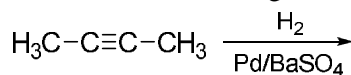
- A) 4,12 kJ  
B) 38,5 kJ  
C) 15,6 kJ  
D) 3,72 kJ

49. Individuare il composto più basico tra quelli indicati di seguito:



- A) a  
B) b  
C) c  
D) d

50. Indicare il prodotto che si ottiene dalla reazione indicata di seguito:



- A) butano  
B) *cis*-2-butene  
C) *trans*-2-butene  
D) 1-butene

51. Ordinare i seguenti reagenti in senso di potere OSSIDANTE crescente (in condizioni standard):  $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ ,  $\text{Cl}_2(\text{g})$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{g})$  quindi ordinare i seguenti:  $\text{Al}(\text{s})$ ,  $\text{H}_2(\text{g})$ ,  $\text{Cu}(\text{s})$  in ordine di potere RIDUCENTE crescente:

- A)  $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) < \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) < \text{Cl}_2(\text{g})$   
 $\text{Cu}(\text{s}) < \text{H}_2(\text{g}) < \text{Al}(\text{s})$   
B)  $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) < \text{Cl}_2(\text{g}) < \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$   
 $\text{Cu}(\text{s}) < \text{H}_2(\text{g}) < \text{Al}(\text{s})$   
C)  $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) > \text{Cl}_2(\text{g}) > \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$   
 $\text{Al}(\text{s}) < \text{Cu}(\text{s}) < \text{H}_2(\text{g})$   
D)  $\text{Cl}_2(\text{g}) < \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) < \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$   
 $\text{Cu}(\text{s}) < \text{H}_2(\text{g}) < \text{Al}(\text{s})$

52. Scrivere la formula di Lewis di  $\text{COCl}_2$ , un gas altamente tossico usato nella preparazione di materiali plastici poliuretanic, e quindi indicare il n° di coppie di elettroni totali di valenza, il n° di coppie di legame,

il n° di coppie totali di non legame nella struttura più plausibile:

	coppie di elettroni totali	coppie di legame	coppie di non legame
A)	24	3	9
B)	12	4	8
C)	12	3	9
D)	24	4	8

53. Il rame cristallizza in un sistema cubico a facce centrate. La lunghezza del lato della cella è di 361 pm, quindi il raggio atomico del rame vale:

- A) 181 pm  
B) 108 pm  
C) 127 pm  
D) 157 pm

54. Indicare in quale regione dello spettro infrarosso di un composto organico si trovano gli stretching del legame C-H:

- A) 1450-1315  $\text{cm}^{-1}$   
B) 1600-1400  $\text{cm}^{-1}$   
C) 3300-2700  $\text{cm}^{-1}$   
D) 3600-3400  $\text{cm}^{-1}$

55. La concentrazione molare iniziale di una sostanza Y (1,386 M) si dimezza dopo 40,0 s di reazione, se la reazione segue una cinetica del primo ordine. La stessa concentrazione si dimezza in 20,0 s, se segue una cinetica di ordine zero. Indicare il valore del rapporto fra le costanti di velocità  $k_1/k_0$  (dove  $k_1$  è la costante di velocità per la reazione del primo ordine e  $k_0$  è la costante di velocità per la reazione di ordine zero)

- A)  $5,0 \cdot 10^{-1}$   
B) 1,0  
C) 1,5  
D) 2,0

56. Sulla base della teoria degli orbitali molecolari indicare il numero di elettroni spaiati e l'ordine di legame per lo ione superossido ( $\text{O}_2^-$ ).

	elettroni spaiati	ordine di legame
A)	1	0,5
B)	1	1,5
C)	2	1
D)	2	2

57. Indicare quali tra i seguenti reattivi portano formazione di dioli partendo da un alchene.

- I.  $\text{OsO}_4$   
II.  $\text{KMnO}_4$  neutro, diluito, freddo  
III.  $\text{O}_3$  seguito da trattamento con  $(\text{CH}_3)_2\text{S}$   
IV. Acido 3-nitroperbenzoico seguito da trattamento con acqua acida.

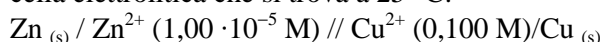
- A) I, II  
B) I, III

- C) I, II, III  
D) I, II, IV

**58.** Si immagina di aggiungere  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  e  $\text{NaCl}$  a un definito volume di acqua fino ad ottenere, almeno teoricamente, una soluzione  $5,0 \cdot 10^{-2} \text{ M}$  in  $\text{Pb}^{2+}$  e  $1,0 \cdot 10^{-1} \text{ M}$  in  $\text{Cl}^-$ , a  $25^\circ \text{C}$ . Indicare il valore del prodotto ionico ( $Q_c$  quoziente della reazione con le concentrazioni iniziali) e se questo sale precipita ( $K_{ps}$  di  $\text{PbCl}_2$  a  $25^\circ \text{C} = 1,7 \cdot 10^{-5}$ ).

- A)  $Q_c = 3,0 \cdot 10^{-3}$  e si ha precipitazione  
B)  $Q_c = 5,0 \cdot 10^{-4}$  e si ha precipitazione  
C)  $Q_c = 8,0 \cdot 10^{-6}$  e non si ha precipitazione  
D)  $Q_c = 1,0 \cdot 10^{-4}$  e si ha precipitazione

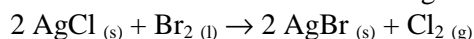
**59.** Indicare il valore della f.e.m. della seguente cella elettrolitica che si trova a  $25^\circ \text{C}$ :



- A) 1,00 V

- B) 1,22 V  
C) 0,97 V  
D) 0,89 V

**60.** In laboratorio si effettua la seguente reazione:



Quindi bisogna individuare l'energia standard di Gibbs della reazione ( $\Delta_r G^\circ$ ) alla temperatura di lavoro, a partire dai seguenti dati di energia libera molare standard di formazione delle specie chimiche coinvolte alla stessa temperatura:

$$\Delta_f G_m^\circ(\text{AgCl}) = -109,79 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_f G_m^\circ(\text{AgBr}) = -96,90 \text{ kJ mol}^{-1}$$

- A) 12,9 kJ  
B) -25,8 kJ  
C) -12,9 kJ  
D) 25,8 kJ

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova