

# **TullioBuzzi**

**ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE**

## **GARA NAZIONALE DI CHIMICA**

***PRATO 3-4 DICEMBRE 2003***



## REGOLAMENTO

Il punteggio massimo realizzabile nella gara è di **100 punti** suddivisi in:

**max 75 punti per la prova scritta**

**max 25 punti per la prova pratica.**

Nella **prova scritta** il punteggio attribuito alle risposte è:

<b>0,75 punti</b>	per ogni risposta esatta
<b>0 punti</b>	per ogni risposta omessa
<b>- 0,25 punti</b>	per ogni risposta errata o per ogni correzione

Il totale dei punti ottenuti (max 75) costituisce il punteggio effettivo espresso in centesimi.

La valutazione della **prova pratica** include:

A) il risultato analitico (**max 20 punti**)

La seguente griglia di valutazione mette in rapporto

la percentuale dell'errore analitico al punteggio corrispondente.

Errore Percentuale		Punteggio
da	a	
0,0	0,1	20
0,2	0,3	19
0,4	0,5	18
0,6	0,7	17
0,8	0,9	16
1,0	1,1	15
1,2	1,3	14
1,4	1,5	13
1,6	1,7	12
1,8	1,9	11
2,0	2,1	10
2,2	2,3	9
2,4	2,5	8
2,6	2,7	7
2,8	2,9	6
3,0	3,1	5
3,2	3,3	4
3,4	3,5	3
3,6	4,0	2
Maggiore di 4		1

B) i rimanenti **5 punti** saranno così ripartiti:

- **2 punti** per l'impostazione dei calcoli stechiometrici
- **1 punto** per l'esattezza delle reazioni chimiche
- **1 punto** per la correttezza nel riportare le cifre significative.
- **1 punto** per l'uso delle unità di misura appropriate.

Il punteggio conseguito (max 25 punti), costituisce il punteggio effettivo espresso in centesimi, da sommare al punteggio della prova scritta.

In caso di parità nella graduatoria finale verrà nominato vincitore il concorrente più giovane.



## LEGGERE ATTENTAMENTE

1. Il test è costituito da 100 domande.
2. Ogni quesito ha una sola risposta esatta, che va riportata sul foglio delle risposte cancellando in modo visibile (è vietato l'uso della matita) la lettera corrispondente.
3. In fondo al test sono state inserite la tavola periodica e le tabelle delle costanti, da usare per la risoluzione dei quesiti
4. Il tempo a disposizione è di 5 ore.
5. Il punteggio attribuito alle risposte è di:

<b>0,75 punti</b>	per ogni risposta esatta
<b>0 punti</b>	per ogni risposta omessa
<b>- 0,25 punti</b>	per ogni risposta errata o per ogni correzione
6. Il totale dei punti ottenuti (max 75) costituisce il punteggio effettivo espresso in centesimi.
7. Riportare in modo chiaro il nome dell'Istituto e della città di provenienza.
8. Firmare il foglio delle risposte.
9. E' severamente vietato l'uso di cellulari



# Tullio Buzzi

ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE

GARA NAZIONALE DI CHIMICA

03/12/2003

## Reattivi

Tiosolfato di sodio pentaidrato ( $M_r = 284,194$ )  
Bicromato di potassio ( $M_r = 294,22$ )  
Ioduro di potassio  
Bicarbonato di sodio  
Salda d'amido 1%  
Acido cloridrico 6M  
Acido acetico glaciale  
Solfocianuro d'ammonio

- **Preparazione di una soluzione, circa 0,1 N, di tiosolfato di sodio pentaidrato.**  
Si pesano circa 12,5g di tiosolfato di sodio pentaidrato, si solubilizzano in un matraccio tarato da 500 ml con acqua distillata e deionizzata e si porta a volume.
- **Preparazione di una soluzione a titolo noto, 0,1 N, di bicromato di potassio.**  
La soluzione viene preparata usando un matraccio da 250 ml.
- **Standardizzazione della soluzione di tiosolfato di sodio pentaidrato, circa 0,1N, con la soluzione di bicromato di potassio.**  
In una beuta da 500 ml con tappo a smeriglio, si introducono esattamente 25 ml di soluzione di bicromato di potassio; si aggiungono rispettivamente 15 ml di HCl 6M e 100 ml di soluzione di bicarbonato di sodio al 2% m/v. Cessato lo sviluppo di anidride carbonica, si aggiungono 3g di ioduro di potassio. Si tappa la beuta e si lascia a riposo al buio per cinque minuti. Dopo si lava il tappo e le pareti della beuta con una soluzione di ioduro di potassio al 10%. Si diluisce a circa 200 ml e si titola lo iodio liberato con la soluzione di tiosolfato di sodio già standardizzata fino a colorazione giallo-paglierino. Si aggiungono 2 ml di salda d'amido e si continua la titolazione fino alla comparsa del color verde chiaro oppure celeste chiaro.

## Determinazione del rame per via iodometrica.

La soluzione di rame contenuta nel matraccio da 250 ml consegnata, va portata a volume con acqua distillata e deionizzata.

Se ne prelevano esattamente 50 ml e si introducono in una beuta da 500 ml con tappo a smeriglio.

Dopo una diluizione a circa 100 ml, si aggiungono 5 ml di acido acetico glaciale e 3g di ioduro di potassio. Si chiude immediatamente la beuta, si agita e si lascia a riposo per cinque minuti al riparo della luce. In seguito si lava il tappo con una soluzione di ioduro di potassio al 10% e si titola con la soluzione di tiosolfato di sodio ~~standardizzata~~ fino a colore giallo-paglierino.

Si aggiungono 2 ml di salda d'amido al 1% e si continua a titolare fino alla scomparsa quasi totale del colore blu-violaceo e la comparsa del precipitato bianco-latte giallastro.

A questo punto, si aggiungono 2g di solfocianuro d'ammonio e si completa la titolazione nel caso di comparsa di colorazione blu-violacea.

### Espressione del risultato

Il candidato esprima il risultato in g/l di  $\text{Cu}^{2+}$  ( $M_r = 63,54$ )

La valutazione della prova pratica include:

A) il risultato analitico (max 20 punti)

La seguente griglia di valutazione mette

in rapporto la percentuale dell'errore analitico al punteggio corrispondente.

B) i rimanenti 5 punti saranno così ripartiti:

- **2 punti** per l'impostazione dei calcoli stechiometrici
- **1 punto** per l'esattezza delle reazioni chimiche
- **1 punto** per la correttezza nel riportare le cifre significative.
- **1 punto** per l'uso delle unità di misura appropriate.

Il punteggio conseguito (max 25 punti), costituisce il punteggio effettivo espresso in centesimi, da sommare al punteggio della prova scritta.

Errore Percentuale		Punteggio
da	a	
0,0	0,1	20
0,2	0,3	19
0,4	0,5	18
0,6	0,7	17
0,8	0,9	16
1,0	1,1	15
1,2	1,3	14
1,4	1,5	13
1,6	1,7	12
1,8	1,9	11
2,0	2,1	10
2,2	2,3	9
2,4	2,5	8
2,6	2,7	7
2,8	2,9	6
3,0	3,1	5
3,2	3,3	4
3,4	3,5	3
3,6	4,0	2
Maggiore di 4		1



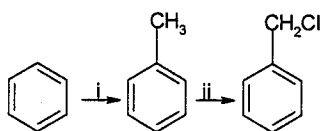
1. Nel passaggio di stato liquido/vapore, a  $P=\text{cost}$ , la variazione di energia interna  $\Delta U$ :
- A) è uguale al lavoro di espansione:  $L=-P(V_{\text{vap}}-V_{\text{liq}})$
  - B) differisce dal calore latente di vaporizzazione per il lavoro di espansione  $\lambda = \Delta H = \Delta U + P\Delta V = L$
  - C) coincide con il  $\Delta H$  di vaporizzazione
  - D) è uguale a 0 essendo il processo isoterma
2. La quantità di NaOH da aggiungere ad 1 litro di una soluzione acquosa di HF ( $K_a=7,1 \cdot 10^{-4}$ ,  $C=0,01 \text{ M}$ ) per ottenere una soluzione tampone a pH 3,40 è
- A) 10,0 mmol
  - B) 9,0 mmol
  - C) 6,4 mmol
  - D) 9,9 mmol
- $[H^+] = K_a \frac{V \cdot C - x}{x}$   $10^{-3,40} = 7,1 \cdot 10^{-4} \frac{0,01 - x}{x}$   
 $x = 6,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 6,4 \text{ mmol}$
3. Indicare per quale dei seguenti composti è possibile una forma " meso ":
- A) cis 1,2-cicloesandiolo
  - B) trans 1,2-cicloesandiolo
  - C) 2,3-pentandiolo
  - D) 2,3-diclorobutanale
- 
4. Si definisce stazionario il moto di una qualunque corrente incomprimibile ed omogenea quando:
- A) Sezione1 $\neq$ Sezione2
  - B) Portata1=Portata2
  - C) Portata1 $\neq$ Portata2
  - D) La sezione è costante lungo tutta la tubazione
5. L'effetto Joule-Thomson in un gas reale, a parte poche eccezioni, risulta positivo. Esso è tanto maggiore:
- A) quanto maggiori sono le forze intermolecolari e quanto maggiore è il covolume
  - B) quanto minori sono le forze intermolecolari e quanto minore è il covolume
  - C) quanto maggiori sono le forze intermolecolari e quanto minore è il covolume
  - D) quanto minori sono le forze intermolecolari e quanto maggiore è il covolume



6. Quali delle seguenti specie chimiche :  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{NH}_3$  hanno forma planare triangolare?

- A)  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$   
B)  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{NH}_3$   
C)  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{O}_3$   
D)  $\text{O}_3$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$

7. Inserire i reagenti nella seguente serie di reazioni:



- A) i =  $\text{CH}_3\text{Cl}$ ,  $h\nu$ ; ii =  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{FeCl}_3$   
B) i =  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{AlCl}_3$ ; ii =  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{FeCl}_3$   
 C) i =  $\text{CH}_3\text{Cl}$ ,  $\text{AlCl}_3$ ; ii =  $\text{Cl}_2$ ,  $h\nu$   
D) i =  $\text{CH}_3\text{Cl}$ ,  $\text{OH}^-$ ; ii =  $\text{Cl}_2$ , buio,  $\text{AlCl}_3$

8. Passando da una soluzione di anilina in propanolo ad una di anilina in acido cloridrico diluito, si osserva:

- A) effetto batocromo  
 B) effetto ipsocromo  
C) effetto auxocromo  
D) nessun effetto

*libro Lorei pag 306*

9. Nell'analisi volumetrica secondo Mohr si deve lavorare ad un  $\text{pH} < 10$  per impedire:

- A) che lo ione  $\text{CrO}_4^{2-}$  si trasformi in ione  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$   
B) l'adsorbimento del cromato d'argento sul cloruro d'argento  
 C) la precipitazione del titolante come  $\text{AgOH}$   
D) la precipitazione dei sali di argento degli anioni interferenti



10. Indicare la variazione di entropia se si scaldano a volume costante 500 mg di ossigeno fino a raddoppiarne la pressione

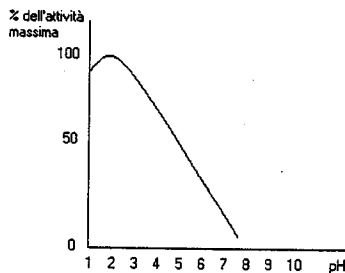
- A) 0,226 J/°K solo se T=273 °K
- B) 0,226 J/°K
- C) 0,136 J/°K
- D) 0,136 J/°K solo se P=2,00·10<sup>5</sup> Pa

$$\begin{aligned} S &= n \int \frac{dQ}{T} = n \int \frac{dU}{T} = n c_v \ln \frac{T_2}{T_1} = \\ &= n c_v \ln \frac{P_2 V}{P_1 V} = \\ &= n \frac{5R}{2} \cdot \ln 2 = \frac{0,5}{32} \cdot 5 \cdot 8,31 \ln 2 = \\ &= 0,225 \end{aligned}$$

11. Si definisce altezza geodetica di una pompa centrifuga:

- A) La distanza verticale fra la superficie del liquido e il punto più alto in cui arriva nella pompa
- B) La distanza verticale fra la superficie del liquido e il punto più alto in cui arriva nell'impianto
- C) La distanza verticale fra il fondo del serbatoio del liquido e il centro della pompa
- D) La distanza verticale fra la superficie del liquido e il centro della pompa

12. Esaminando il seguente diagramma relativo a un enzima digestivo, è possibile prevedere che esso agisca in condizioni ottimali:

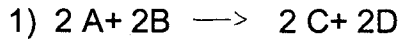


- A) nello stomaco
- B) nella saliva
- C) nell'intestino
- D) né in A, né in B, né in C





13. Siano date le seguenti reazioni in fase gassosa:



In quale di esse, se si dimezzano le concentrazioni all'equilibrio (ad esempio raddoppiando il volume del recipiente) si provoca lo spostamento dell'equilibrio stesso?

A) 2

B) 1

C) 4

D) 3

14. Ad una soluzione contenente: a)  $Ag^+$  b)  $Pb^{2+}$ ; c)  $Hg_2^{2+}$  rispettivamente 0,010 M; 0,015 M; 0,030 M viene aggiunta una soluzione contenente ione cloruro: ( $K_s(AgCl) = 1,2 \cdot 10^{-10}$ ;  $K_s(PbCl_2) = 1,6 \cdot 10^{-5}$ ;  $K_s(Hg_2Cl_2) = 1,3 \cdot 10^{-18}$ . L'ordine di precipitazione di tali cloruri è il seguente:

A) a, b, c

B) b, a, c

C) c, a, b

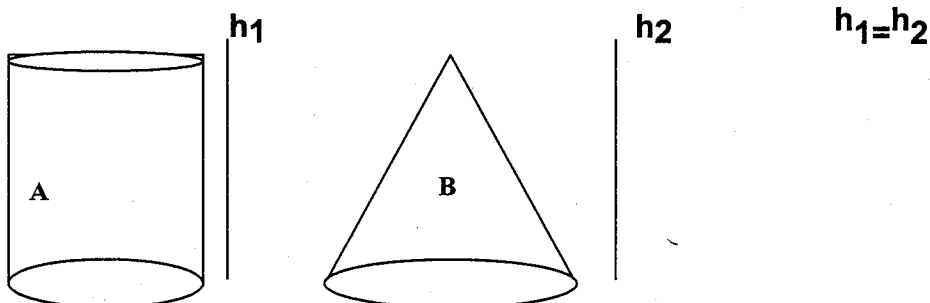
D) b, c, a

a)  $[Cl^-] = 1,2 \cdot 10^{-2}$

b)  $[Cl^-] = 0,0327$

c)  $[Cl^-] = 6,58 \cdot 10^{-9}$

15. Dati i due serbatoi della figura, la pressione esercitata sul fondo da liquidi della stessa massa volumica è:



A)  $P_A < P_B$

B)  $P_A > P_B$

C)  $P_A = P_B$

D) Non è possibile saperlo



16. Il chimico Gomberg sintetizzò l'esafeniletano e si rese conto che reagiva direttamente con lo iodio elementare in condizioni blande nel rapporto molecolare 1 : 1 dando un unico prodotto. Lo iododerivato era:

- A) un prodotto di sostituzione elettrofila di un sistema aromatico particolarmente attivato  
X B) un prodotto di addizione radicalica ad un legame sigma  
C) un prodotto di sostituzione radicalica  
D) un prodotto di sostituzione nucleofila



17. Una soluzione è contemporaneamente satura di  $\text{CaCO}_3$  ( $K_s = 9,3 \cdot 10^{-9}$ ) e di  $\text{BaCO}_3$  ( $K_s = 7 \cdot 10^{-9}$ )

Calcolare la concentrazione degli ioni  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$

- X A)  $7,3 \cdot 10^{-5}$ ;  $5,5 \cdot 10^{-5}$ ;  $1,28 \cdot 10^{-4}$   
B)  $2,26 \cdot 10^{-4}$ ;  $1,7 \cdot 10^{-4}$ ;  $3,96 \cdot 10^{-4}$   
C)  $9,6 \cdot 10^{-5}$ ;  $2,64 \cdot 10^{-4}$ ;  $2,22 \cdot 10^{-4}$   
D)  $9,3 \cdot 10^{-4}$ ;  $3,5 \cdot 10^{-4}$ ;  $1,28 \cdot 10^{-4}$

$$\begin{cases} 9,3 \cdot 10^{-9} = x \cdot z \\ 7 \cdot 10^{-9} = y \cdot z \\ x + y = z \end{cases}$$
$$9,3 \cdot 10^{-9} + 7 \cdot 10^{-9} = z^2$$
$$z = 1,28 \cdot 10^{-4}$$
$$x = 7,28 \cdot 10^{-5}$$
$$y = 5,48 \cdot 10^{-5}$$

18. Un pezzo di ghiaccio (150,0 g; 273,15 °K) viene immerso in un termos contenente acqua (300,0g; 323,25°K). Quando tutto il ghiaccio è sciolto, se  $\Delta H_{\text{fus}} = 6006 \text{ J/mol}$   $C_{p(1)} = 75,291 \text{ J/}^\circ\text{K mol}$ , la temperatura della soluzione è:

- A) 276,15°K  
B) 298,15°K  
X C) 279,90°K  
D) 281,35°K

$$-150 \cdot \frac{6006}{18} + 300 \cdot \frac{75,291}{18} \cdot 50 = 450 \cdot \frac{75,291}{18} \cdot X$$
$$X = 6,81 \text{ }^\circ\text{C} = 279,96 \text{ K}$$

19. In un condensatore per vapor acqueo a pressione atmosferica in cui il fluido di raffreddamento entra a 10 °C ed esce a 30 °C la differenza media logaritmica di temperatura:

- A) è pari a 80,00 °C  
B) è calcolabile solo tramite altri dati  
X C) è pari a 79,58 °C  
D) è pari a 293,15 °K

$$\begin{array}{l} 100 \rightarrow 100 \\ 40 \rightarrow 30 \\ \hline 80 \quad 70 \end{array}$$
$$\Delta T_{m,c} = \frac{80 - 70}{\ln \frac{80}{70}} = 79,58$$



20. Calcolare il volume di soluzione 11,3 M di HCl che occorre prelevare per preparare 1,00 dm<sup>3</sup> di una soluzione a pH=1,50
- A) 2,8 ml  $n = c \cdot V = 10^{-1,5} \cdot 1 = 0,0316$
- B) 28 ml  $V = \frac{n}{c} = \frac{10^{-1,5}}{11,3} = 2,8 \cdot 10^{-3} L = 2,8 mL$
- C) 0,28 ml
- D) 280 ml
21. Se il coefficiente di compressibilità di un gas reale è 1,2 :
- A) le forze attrattive intermolecolari prevalgono sulle forze repulsive
- B) la temperatura del sistema è inferiore alla temperatura di Boyle
- C) le forze repulsive prevalgono sulle forze attrattive
- D) le forze attrattive e quelle repulsive si equivalgono
22. Il ciclopentadiene presenta un'acidità secondo Brønsted significativamente superiore agli idrocarburi saturi perché:
- A) l'anione ciclopentadienile segue la regola di Hückel
- B) il carbonio ibrido sp<sup>3</sup> è legato a due atomi di carbonio ibridi sp<sup>2</sup>
- C) il carbocatione ciclopentadienile è stabilizzato dalla risonanza
- D) i legami II adiacenti al metilene esercitano un forte effetto induttivo -I
23. L'aglicone è:
- A) un ormone steroideo contenente un gruppo chetonico
- B) il tripeptide della glicina
- C) la parte glucidica di un glucoside
- D) la parte non glucidica di un glucoside
24. Nel diagramma di Mollier (entalpia contro entropia del vapor acqueo):
- A) le isobare coincidono con le isoentalpiche
- B) tutte le isobare coincidono con le isoterme
- C) le isobare coincidono con le isoterme del vapor saturo umido
- D) le adiabatiche sono un po' più inclinate delle isoentropiche



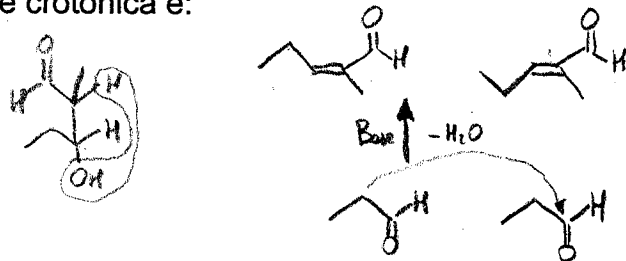
25. La potenza frigorifera di un scambiatore di calore che raffreddi 25 kg/h di acqua da 25 a 5 °C è:

- A) 500.000 cal/h
- B) 500 W
- C) 2090 J/s
- D) 119,62 kJ/h

$$Q = A c_p \Delta T = 25 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \cdot \frac{1 \text{ kcal}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 20^\circ\text{C} = 500 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}$$

26. Il reagente di partenza occorrente per preparare una miscela di (E)- e (Z)-2-metil-2-pentenale per condensazione crotonica è:

- A) l'acetone
- B) il propanale
- C) il propenale
- D) l'isobutirraldeide



27. La temperatura di Boyle è :

- A) la temperatura di ebollizione
- B) la temperatura dell'isoterma critica
- C) la temperatura d'inversione
- D) la temperatura alla quale un gas si comporta in modo ideale

28. Quale delle seguenti reazioni avviene endotermicamente e con aumento di entropia ?

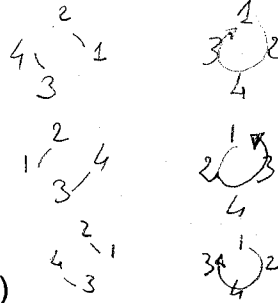
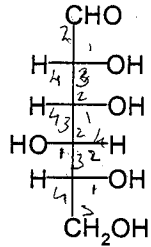
- A) la combustione del metano
- B) la sintesi dell'ammoniaca
- C) la produzione di ossido di calcio dal carbonato di calcio
- D) l'idrogenazione dell'etene

29. L'Alluminio non può essere determinato in Assorbimento Atomico con una fiamma aria-acetilene perché:

- A) Al non può essere determinato in Assorbimento atomico
- B) Al forma ossidi refrattari
- C) Nella determinazione di Al si hanno problemi legati a luce diffusa
- D) Lo spettro di assorbimento di Al è troppo complesso



30. La configurazione assoluta dei centri stereogenici del seguente aldoseso è:



- A) (2S, 3S, 4R, 5S)  
B) (2S, 3R, 4S, 5S)  
C) (2R, 3R, 4S, 5S)  
 D) (2R, 3R, 4S, 5R)

31. La tensione superficiale di un liquido aumenta se :

- A) viene abbassata la pressione  
 B) viene abbassata la temperatura  
C) viene aggiunto un tensioattivo  
D) viene innalzata la temperatura

32. Ammettendo per l'aria una densità di  $1,291 \text{ Kg/m}^3$ , qual è l'altezza di colonna corrispondente ad una pressione di una atmosfera ?

- A) 10,33 m  
 B) 8001 m  
C) 10330 m  
D) 80,01 m
- $$P = \rho \cdot H$$
- $$H = \frac{P}{\rho} = \frac{10330 \text{ Kg/m}^2}{1,291 \text{ Kg/m}^3} = 8001,5 \text{ m}$$

33. A cosa è dovuta la durezza temporanea?

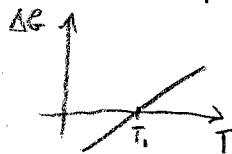
- A) Solfati di calcio e di magnesio  
B) Solfati di sodio e di potassio  
 C) Bicarbonati di calcio e di magnesio  
D) Bicarbonato di sodio e di potassio



34. Sull'etichetta di un reagente chimico è presente un simbolo di pericolo contrassegnato dalla frase "sostanza comburente"; esso indica una sostanza che:
- A) per effetto della fiamma può esplodere violentemente
  - B) a contatto con l'aria a temperatura ambiente e senza ulteriore apporto di energia, può riscaldarsi e infiammarsi
  - C) pur non essendo corrosivo può provocare una reazione infiammatoria a livello della pelle e delle mucose
  - D) a contatto con altre sostanze, soprattutto se infiammabili, provoca una forte reazione esotermica.

35. Una reazione spontanea per  $T < T_1$  diventa non spontanea per  $T > T_1$ . Assumendo che per tale reazione  $\Delta H$  e  $\Delta S$  siano costanti con la temperatura si può affermare che:

- A)  $\Delta H > 0$ ;  $\Delta S < 0$
- B)  $\Delta H < 0$ ;  $\Delta S < 0$
- C)  $\Delta H > 0$ ;  $\Delta S > 0$
- D)  $\Delta H < 0$ ;  $\Delta S > 0$



$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

36. Il lattosio è un disaccaride formato da una molecola di D-glucosio e di D-galattosio legati con un legame  $1\beta,4$ -glicosidico. Perciò:
- A) il lattosio riduce il reattivo di Fehling
  - B) il lattosio non riduce il reattivo di Fehling
  - C) il lattosio ha otto atomi di carbonio asimmetrici
  - D) il lattosio non viene ossidato dal reattivo di Tollens

37. A 60,00 ml di una soluzione di  $H_2SO_4$  ( $M_r = 98,08$ ) al 2,485 % m/m con densità 1,015 g/ml vengono aggiunti 45,00 ml di una soluzione di  $H_2SO_4$  al 6,956 % m/m con densità 1,045 gr/ml e 15,00 ml di acqua. La densità della nuova soluzione e la sua concentrazione in molarità sono:

- A) 1,024 g/mL ; 0,512 M
- B) 1,031 g/mL ; 0,406 M
- C) 1,031 g/mL ; 0,512 M
- D) 1,024 g/mL ; 0,406 M

$m = v \cdot d \cdot \%$

$1,5134 \text{ g}$	$120 \text{ mL}$	supponendo i volumi additivi
$3,2741 \text{ g}$		
$4,7845 \text{ g} \Rightarrow 0,0488 \text{ mol}$		$\rightarrow 0,4065 \text{ M}$
$M_1 + M_2 + M_3$	$122,825 \text{ g}$	
	$120 \text{ mL}$	$= 1,024 \text{ g/mL}$



38. La solubilità del solfato di bario ( $\text{BaSO}_4$ ) è più elevata in :
- A)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  (aq.)
  - B)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  (aq.)
  - C)  $\text{BaCl}_2$  (aq.)
  - D)  $\text{H}_2\text{O}$
- 39- Gli inibitori non competitivi agiscono:
- A) sui siti allosterici
  - B) su tutti gli enzimi
  - C) non influenzano il valore della costante di Michaelis-Menten
  - D) non influenzando il valore di  $v_{\text{MAX}}$
40. In un essiccatore ad armadio:
- A) l'aria in ingresso ha temperatura e umidità assoluta minori di quella in uscita
  - B) l'aria in uscita ha un maggior calore specifico di quella in ingresso
  - C) l'aria in ingresso e quella in uscita hanno la stessa temperatura di rugiada
  - D) l'aria in ingresso e quella in uscita hanno la stessa umidità relativa
41. È un solido molecolare :
- A) il cloruro di sodio
  - B) la grafite
  - C) il nitrato d'ammonio
  - D) la naftalina
42. In quale delle seguenti soluzioni 0,1M si verifica la minore variazione di pH in seguito a diluizione con uguali volumi di acqua:
- A) NaHS  $\text{pH} = \sqrt{K_1 K_2}$
  - B) HF
  - C)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
  - D)  $\text{CH}_3\text{COONa}$



43. Quali delle seguenti modifiche provocano la variazione della solubilità del solfato di bario in acqua?

- 1) aumento del pH
- 2) aumento della forza ionica
- 3) aggiunta di ioni  $\text{SO}_4^{2-}$
- 4) aggiunta di ioni  $\text{Ba}^{2+}$

A) 1,3,4

B) 2,3,4

C) 1,2,3,4

D) 1,2,4

44. Date le seguenti entalpie standard di formazione:

acido acetico (l)  $\Delta H^\circ = -500$  KJ/mol

biossido di carbonio  $\Delta H^\circ = -400$  KJ/mol

acqua (l)  $\Delta H^\circ = -300$  KJ/mol



$$\Delta H = 2(-300) + 2(-400) - [(-500) + 0] = -300$$

Il valore del  $\Delta H^\circ$  di combustione dell'acido acetico è:

A) - 900 KJ/mol

B) + 900 KJ/mol

C) - 200 KJ/mol

D) + 200 KJ/mol

45. Una miscela acquosa diluita di alanina ( $\text{pH}_i=6,02$ ), acido aspartico ( $\text{pH}_i=2,77$ ) e istidina ( $\text{pH}_i=7,59$ ) viene tamponata a  $\text{pH}=6,0$  e sottoposta a separazione elettroforetica. I risultati della separazione sono acido aspartico verso:

A) l'anodo, istidina e alanina verso il catodo

B) l'anodo, istidina verso l'anodo, alanina al punto iniziale

C) il catodo, istidina verso l'anodo, alanina al punto iniziale

D) l'anodo, istidina verso il catodo, alanina a metà strada verso il catodo





46. Che cos'è il potenziale  $\zeta$  (zeta) di una particella in dispersione colloidale?
- A) Il potenziale all'interfaccia con la fase disperdente.
  - B) L'energia potenziale della particella dispersa.
  - C) L'energia totale posseduta dalla particella dispersa.
  - D) Altro
47. Qual è la durezza di un'acqua che contiene 30 mg/l di  $\text{Ca}^{2+}$  e 15 mg/l di  $\text{Mg}^{2+}$ ?
- A) 45,75 °F
  - B) 13,67 °F
  - C) 18,30 °F
  - D) 33,40 °F
- $$\left. \begin{array}{l} \frac{30}{40} = 0,750 \\ \frac{15}{24,3} = 0,617 \end{array} \right\} 1,367 = 136,7 \frac{\text{mg}}{\text{L}} = 13,67 \text{ °F}$$
48. Per preparare 500 cm<sup>3</sup> di HCl 0,250 M abbiamo a disposizione una soluzione di HCl al 34,8% m/m e  $d=1,170 \text{ g cm}^{-3}$ : Il volume della soluzione da prelevare è:
- A) 25,0
  - B) 12,5
  - C) 22,8
  - D) 11,4
- $$m = C \cdot V = 0,250 \cdot 0,5 = 0,125$$
$$V = \frac{m}{C} = \frac{0,125}{11,17} = 0,0112 \text{ L} = 11,2 \text{ mL}$$
$$C = 11,17$$
49. Il prodotto di solubilità del  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  è  $1,2 \cdot 10^{-11}$  a 25°C. Il pH di una soluzione satura di  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  è:
- A) pH=3,54
  - B) pH=10,46
  - C) pH=4,54
  - D) pH=9,46
- $$[\text{OH}^-] = 2,5 = 2 \cdot \sqrt{\frac{K_{sp}}{4}} = 2,88 \cdot 10^{-4}$$
$$\text{pH} = 10,46$$
50. L'assorbanza di una soluzione che trasmette il 70% della luce è:
- A) 0,7
  - B) 0,15
  - C) 1,5
  - D) 1/7
- $$A = \log_{10} \frac{1}{T} = 0,155$$



51. La glicoforina è una proteina integrale di membrana che possiede filamenti emergenti sia verso il citosol che verso l'esterno. La sua collocazione è resa stabile perchè:
- A) i filamenti emergenti sono costituiti da amminoacidi che hanno residui R voluminosi
  - B) i filamenti emergenti possiedono foglietti  $\beta$  caratterizzati dalla presenza di residui idrofili
  - C) la parte della proteina interna alla membrana è costituita da amminoacidi contenenti residui R idrofobici, mentre i filamenti emergenti contengono funzioni idrofile
  - D) sono presenti legami covalenti tra la proteina ed i lipidi di membrana

52. Il numero di Reynolds rappresenta:
- A) Una velocità critica alla quale il regime di moto da laminare diventa turbolento
  - B) Un valore di energia alla quale il regime di moto da laminare diventa turbolento
  - C) Un valore di portata alla quale il regime di moto da laminare diventa turbolento
  - D) Un numero puro il cui valore è correlato al regime di moto

53. Per un condotto a sezione rettangolare di lati (a) e (b) il diametro equivalente è:
- A)  $2 a b / (a+b)$
  - B)  $a b / (a+b)$
  - C)  $(a + b) / (a b)$
  - D)  $a b / (a - b)$



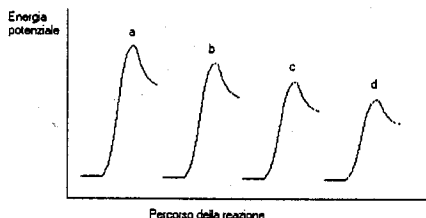
54. Abbinare i seguenti valori indicativi di pH: a) pH=3; b) pH=5; c) pH=7; d) pH=11 alle seguenti soluzioni:
- |                             |                                  |                               |                             |
|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
|                             | 1) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ ; | 2) $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; | 3) $\text{NH}_4\text{Cl}$ ; |
|                             | c 7                              | d 11                          | b 5                         |
| 4) $\text{CH}_3\text{COOH}$ |                                  |                               |                             |
| a 3                         |                                  |                               |                             |

- A) 1-b; 2-d; 3-c; 4-a
- B) 1-c; 2-d; 3-b; 4-a
- C) 1-d; 2-c; 3-a; 4-b
- D) 1-c; 2-d; 3-a; 4-b



55. Il propano (gas per accendisigari) è contenuto in bombole allo stato liquido mentre il metano è contenuto in bombole allo stato gassoso perchè:
- A)  $M_r$  del metano è minore di  $M_r$  del propano
  - B) la pressione critica del metano è maggiore di quella del propano
  - C) la temperatura critica del metano è  $-81,9^\circ\text{C}$  mentre quella del propano è  $96,8^\circ\text{C}$
  - D) alla pressione di una atm. la temperatura di liquefazione del metano è  $-164^\circ\text{C}$ , quella del propano  $-44,5^\circ\text{C}$

56. 16) I seguenti diagrammi:



descrivono qualitativamente la variazione dell'energia potenziale durante la nitratura effettuata su 1) benzene; 2) anilina; 3) acido benzoico; 4) nitrobenzene. Qual è la giusta corrispondenza? c d b a

- A) 1/a; 2/b; 3/c; 4/d
  - B) 4/a; 3/b; 1/c; 2/d
  - C) 2/a; 1/b; 3/c; 4/d
  - D) 3/a; 4/b; 1/c; 2/d
57. L'umidità relativa di un'aria:
- A) non varia al variare della temperatura ambientale
  - B) è il rapporto fra umidità di saturazione e umidità assoluta
  - C) ha come unità di misura "kg di vapore/kg di aria secca"
  - D) è un numero adimensionale funzione della temperatura
58. Se si prepara una soluzione acquosa di acido acetico 0,5 M e ad equilibrio raggiunto si ha  $[\text{CH}_3\text{COO}^-]=3,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$ , la  $K_a$  vale

A)  $2,738 \cdot 10^{-5}$

B) 4,562

C)  $2,960 \cdot 10^{-5}$

D) 4,559

$$K_a = \frac{(3,7 \cdot 10^{-3})^2}{0,5 - 3,7 \cdot 10^{-3}} = 2,76 \cdot 10^{-5}$$



59. Da quali dei seguenti fattori:

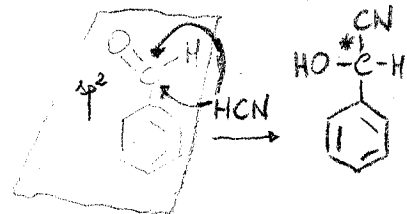
- 1) Concentrazione *SI*
- 2) Tipo di rivelatore *NO rispetto fase I (intensità di luce)*
- 3) Temperatura *SI (non la Concentrazione molare)*
- 4) Materiale delle celle *NO AZZERAMENTO*
- 5) Cammino ottico *SI*

Dipende l'assorbanza di una sostanza in soluzione?

- A) 1,2,3,4,5
- B) 1,3,5
- C) 1,3,4,5
- D) 1,5

60. Facendo agire l'acido cianidrico sulla benzaldeide:

- A) non avviene alcuna reazione
- B) si ottiene un composto otticamente attivo
- C) si ottiene un composto otticamente inattivo
- D) si ottiene un miscuglio racemo



61. L'elettroforesi è un processo che subiscono le particelle colloidali :

- A) con carica elettrica positiva
- B) con carica elettrica negativa
- C) senza carica elettrica
- D) con carica elettrica positiva o negativa

62. In un recipiente chiuso la pressione di vapore di un liquido in equilibrio con il proprio vapore dipende da :

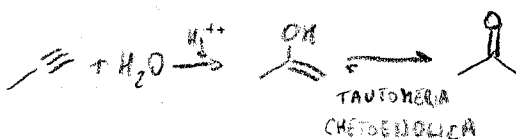
- A) dal volume del liquido e da quello del vapore
- B) dalla superficie interfacciale
- C) dalla temperatura a cui si esegue l'esperienza
- D) dalla temperatura di ebollizione del liquido



63. La prevalenza teorica di aspirazione dell'acqua in un pompa centrifuga quando la pressione esterna e' 1 atmosfera e':
- A) 10 metri
  - B) 10.33 metri
  - C) 8.0 metri
  - D) 8.33 metri

64. La reazione del propino con acqua in presenza di un sale di mercurio produce:

- A) propenolo
- B) 2 - propenolo
- C) acetone
- D) propenale



65. Il pH di una soluzione 0,30 M di  $\text{NaHSO}_4$  ( $K_{a1} \gg 1$ ;  $K_{a2} = 1,26 \cdot 10^{-2}$ ) è approssimativamente

- A) pH=1,25
- B) pH=0,52
- C) pH=7,0
- D) pH=1,21

$$1,26 \cdot 10^{-2} = \frac{x^2}{0,3-x}$$

$$x^2 + 0,0126x - 0,00378 = 0$$

$$x_1 = \frac{-0,0126 \pm \sqrt{0,0126^2 + 4 \cdot 0,00378}}{2}$$

$$\text{pH} = 1,255$$

$$= \frac{-0,0126 + 0,1236}{2} = 0,0555$$

66. Un recipiente cilindrico aperto del diametro di 50 cm contiene un fluido che ha densità di  $0,909 \text{ g/cm}^3$  per una altezza di 0,55 m. Qual'è la pressione esercitata sul fondo del recipiente ammettendo che la pressione esterna sia di 1 atm ?

- A)  $0,5 \text{ kg/cm}^2$
- B) 1,0 Atm
- C) 0,5 Atm
- D)  $1,5 \text{ Kg/cm}^2$

$$P = P_0 + \rho \cdot h = 1,033 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} + 550 \text{ cm} \cdot 9,09 \cdot 10^{-4} \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^3} = 1,53 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$$

67. Un liquido ha una viscosità misurata a  $20^\circ \text{C}$  di 3 cP. Qual è il valore numerico equivalente nel sistema S.I.

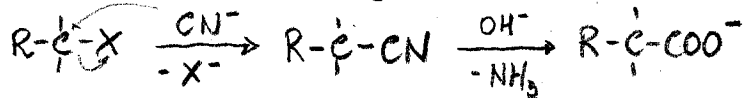
- A) 0,3
- B) 3,6
- C) 3600
- D) 0,003

$$3 \text{ cP} = 3 \cdot 10^{-2} \text{ P} = 3 \cdot 10^{-3} \frac{\text{N} \cdot \text{s}}{\text{m}^2}$$



68. Per reazione di un alogenuro alchilico con cianuro di potassio e successivo trattamento con idrossidi alcalini in glicole etilenico a caldo si ottiene:

- A) un composto organometallico
- B) il sale di un acido carbossilico
- C) un'ammina con un atomo di C in più rispetto all'alogenuro
- D) un imminoetere



69. Individuare, tra i seguenti, il sale che forma la soluzione acquosa più basica

- A)  $NaHCO_3$
- B)  $Na_2CO_3$
- C)  $(NH_4)_2S$
- D)  $NaHS$

Se 1M

$$[H^+] = \sqrt{K_1 K_2} = \sqrt{4,2 \cdot 10^{-7} \cdot 4,8 \cdot 10^{-11}} = 4,5 \cdot 10^{-9} \quad pH = 8,35$$
$$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w C}{K_{a2}}} = \sqrt{\frac{10^{-14}}{4,8 \cdot 10^{-4}}} = 0,0144 \quad pH = 12,16$$
$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_a K_{a2}}{K_b}} = \sqrt{\frac{10^{-14} \cdot 1,1 \cdot 10^{-13}}{1,8 \cdot 10^{-5}}} = 7,82 \cdot 10^{-12} \quad pH = 11,11$$
$$[H^+] = \sqrt{K_1 K_2} = \sqrt{1,1 \cdot 10^{-9} \cdot 1,1 \cdot 10^{-15}} = 1,05 \cdot 10^{-10} \quad pH = 9,98$$

70. Nell'espansione isoterma reversibile di un gas perfetto il  $\Delta H$  è uguale:

- A) a zero, in quanto  $Q_p = 0$
- B) al calore scambiato  $Q_T = nRT \ln V_2/V_1$
- C) a zero, in quanto  $Q = W$  e  $T$  è costante
- D) non si può determinare perché mancano i dati

$$\Delta U = Q - W = 0$$
$$\Delta(PV) = \Delta(nRT) = 0 \quad T = \text{cost}$$
$$\Delta H = \Delta U + \Delta(PV) = 0$$

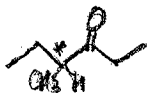
71. Gli anomeri del D-galattosio sono:

- A) enantiomeri
- B) isomeri cis-trans
- C) diastereoisomeri
- D) conformeri

72. Il contenuto termico di un vapor d'acqua saturo umido ( titolo 0,6 ) a pressione atmosferica è:

- A) 100 Kcal/kg
- B) 540 Kcal/kg
- C) 324 Kcal/kg
- D) 424 Kcal/kg

$$\Delta H = c_p T + X \lambda = 1 \cdot 100 + 0,6 \cdot 540 = 424$$



73. Indicare quale delle seguenti reazioni può essere attribuita all'(R)-4-metilesan-3-one:

- A) a freddo, in soluzione basica, racemizza
- B) produce iodoformio per trattamento con iodio e NaOH
- C) trattato contemporaneamente con idrazina e NaOH a 200°C dà l'idrazone
- D) produce un'enammina per trattamento con etilammina

74. Quanti millilitri di CO<sub>2</sub> a condizioni normali possono essere prodotti ossidando 20,0 g di acciaio contenenti 0,15% di C:

- A) 54,2
- B) 57,6
- C) 60,0
- D) 56,8

$$m = \frac{20 \cdot 0,0015}{12} = 2,5 \cdot 10^{-3}$$

$$V = 22,414 \cdot m = 56,0 \text{ mL}$$

75. Se si mescolano volumi uguali di due soluzioni acquose di acido acetico aventi rispettivamente pH=3,50 e pH=2,50, la soluzione risultante ha pH uguale a:

- A) 2,76
- B) 2,87
- C) 3,00
- D) 2,46

$$\left. \begin{aligned} C &= \frac{(10^{-3,5})^2}{1,8 \cdot 10^{-5}} = 5,55 \cdot 10^{-3} \\ C &= \frac{(10^{-2,5})^2}{1,8 \cdot 10^{-5}} = 0,555 \end{aligned} \right\} 0,281 \quad \text{pH} = 2,65$$

76. Se la pressione esercitata da un gas di massa 0,20 g, racchiuso in un recipiente del volume di 0,26 litri è pari a 48,6 Kpa a 27,0 °C, il gas è:

- A) Ar
- B) He
- C) Ne
- D) Xe

$$P \cdot V = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T \Rightarrow M = \frac{m \cdot R \cdot T}{P \cdot V} = 39,5$$

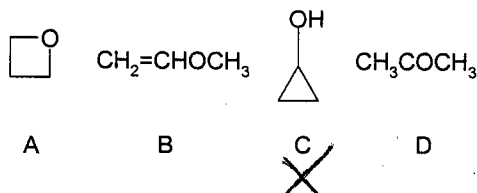
$$P = \frac{48600 \text{ Pa}}{1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa/atm}} = 0,48 \text{ atm}$$

77. Nella linea di produzione del saccarosio a partire dalla barbabietola da zucchero si possono evidenziare (in sequenza logica di impiego):

- A) dissolutori, concentratori a multiplo effetto, liofilizzatore
- B) concentratori a multiplo effetto, bolle di cottura, cristallizzatore
- C) bolle di cottura, concentratori a multiplo effetto, cristallizzatore
- D) centrifughe, cristallizzatori, concentratore a semplice effetto

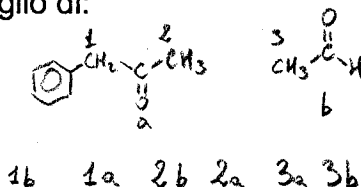


78. Un composto di formula  $C_3H_6O$  mostra nello spettro I.R. picchi significativi solo nelle regioni a  $3600$  e  $1020\text{ cm}^{-1}$ . Questi dati sono in accordo solo con la struttura di:



79. Nella condensazione aldolica incrociata tra il metil benzil-chetone e l'aldeide acetica si ottiene un miscuglio di:

- A) 2 prodotti  
~~X~~ B) 6 prodotti  
 C) 4 prodotti  
 D) 3 prodotti



80. La reazione di combustione del metano è



La quantità di metano che occorre per riscaldare da  $20^\circ\text{C}$  a  $70^\circ\text{C}$  l'acqua di uno scaldabagno della capacità di  $100\text{ dm}^3$  è:

- ~~X~~ A) 402 g  
 B)  $402 \cdot 10^{-3}\text{g}$   
 C)  $402 \cdot 10^3\text{g}$   
 D) 16g

$$Q = m c_p \Delta T = 100\text{ kg} \cdot 4,186 \frac{\text{KJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot 50^\circ\text{C} = 20930\text{ KJ}$$

$$Q = m \Delta H = \frac{m}{M} \Delta H$$

$$m = \frac{Q \cdot M}{\Delta H} = \frac{20930\text{ KJ} \cdot 16\text{ g/mol}}{833\text{ KJ/mol}} = 402\text{ g}$$

81. Un concentratore avente un coefficiente di scambio globale pari a  $2000\text{ kcal}/(\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C})$  dissipa una potenza termica di  $75\text{ kW}$ . Se il salto termico utile è pari a  $20^\circ\text{C}$ , la superficie evaporante risulta:

- ~~X~~ A)  $1,61\text{ m}^2$   
 B)  $0,19\text{ dm}^2$   
 C)  $1610\text{ dm}^2$   
 D)  $0,19\text{ m}^2$

$$Q = U A \Delta T$$

$$A = \frac{Q}{U \Delta T} = \frac{75\text{ kW}}{2000\text{ kcal}/(\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 20^\circ\text{C}} = 1,61\text{ m}^2$$





82. Indicare il composto che può essere determinato quantitativamente con la maggior sensibilità usando il suo spettro ultravioletto nella regione tra 200 e 400 nm:

- A) naftalene
- B) acido acetico
- C) etilene
- D) metano

83. Mescolando 10 mL di benzene con 1 g di  $\text{AlCl}_3$  anidro e 1 mL di  $\text{CHCl}_3$  (cloroformio) si ottiene:

- A) l'alogenazione del benzene
- B) l'alchilazione del benzene
- C) l'acilazione del benzene
- D) un derivato del triclorometano

84. Un acido HA 0,1 M mostra una ionizzazione dell'1%. La sua  $K_a$  vale:

- A)  $10^{-6}$
- B)  $1 \cdot 10^{-5}$
- C)  $10^{-4}$
- D)  $10^{-3}$

$$K_a = \frac{C\alpha^2}{1-\alpha} = \frac{0,1 \cdot 0,01^2}{1-0,01} = 1,01 \cdot 10^{-5}$$

85. Per ossidare 1,08 g di un ossido metallico MeO, sciolti in una soluzione di acido solforico, da  $\text{Me}^{2+}$  a  $\text{Me}^{3+}$ , sono necessari 30 ml di  $\text{KMnO}_4$  (aq.) 0.5 N. La massa atomica relativa del metallo è:

- A) 56
- B) 72
- C) 160
- D) 232

$$n = \frac{1,08}{(x+16)} \quad n \cdot eq = 0,030 \cdot 0,5 = 0,015$$
$$0,015 = \frac{1,08}{x+16}$$
$$0,015x + 0,24 = 1,08 \quad x = 56 \quad \text{Fe}$$



86. Per una pompa centrifuga si definisce altezza di aspirazione positiva o NPSH:
- A) L'altezza alla quale va posta la pompa rispetto al livello del liquido pompato
  - B) La differenza di pressione in un punto e la tensione di vapore del liquido fratto il peso specifico del liquido
  - C) L'altezza alla quale va pompato il liquido
  - D) La differenza tra la pressione atmosferica e la tensione di vapore del liquido fratto il peso specifico del liquido.
87. Una soluzione acquosa avendo pH 3,0 può contenere:
- A) un acido forte o un acido debole con  $K_a < 10^{-6}$
  - B) un acido forte o un acido debole con  $K_a > 10^{-6}$
  - C) solamente un qualsiasi acido forte
  - D) un qualsiasi acido debole
88. I PRIONI ( vedi mucca pazza ) sono polipeptidi che divengono tossici a causa della trasformazione delle  $\alpha$ -eliche in  $\beta$ -foglietti; si tratta di un fenomeno:
- A) di isomeria di catena
  - B) di isomeria configurazionale
  - C) di isomeria di posizione
  - D) di isomeria conformazionale

89. Il pH di una soluzione acquosa di  $\text{HNO}_3$   $1 \cdot 10^{-7} \text{ M}$  è

- A) 4,0
- B) 7,0
- C) 6,8
- D) 7,91

$$x_{\pm} = \frac{-10^{-7} \pm \sqrt{10^{-14} + 4 \cdot 10^{-14}}}{2}$$
$$= 6,18 \cdot 10^{-8}$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-7} + 6,18 \cdot 10^{-8} = 1,62 \cdot 10^{-7}$$

$$10^{-14} = (x + 10^{-7})x$$
$$x^2 + 10^{-7}x - 10^{-14} = 0$$

$$\text{pH} = 6,79$$



90. 200 kg di una soluzione al 30% in massa di solfato di sodio sono sottoposte a cristallizzazione adiabatica, ottenendo la precipitazione di 20 kg di sale decaidrato. La resa di cristallizzazione:
- $x_c = 0,441$   
 $MM_i = 322$   
 $MM_a = 142$   
 $\eta = \frac{C-x_c}{F \cdot X_c} = 0,147$
- A) è, parlando in termini percentuali, pari al 33,33%  
B) si può calcolare solo conoscendo la temperatura finale  
C) si può calcolare solo conoscendo quanto solvente è evaporato  
 D) è data dal rapporto fra moli di precipitato e moli di soluto iniziale
91. All'idrolisi enzimatica di un substrato S corrisponde una costante di Michaelis-Menten pari a 35 mM. Quando la concentrazione del substrato è pari a 110 mM la velocità di reazione è 1,15 mM s<sup>-1</sup>. La velocità massima dell'idrolisi è:
- A) 1,15 mM s<sup>-1</sup>  
 B) 1,52 mM s<sup>-1</sup>  
C) 2,30 mM s<sup>-1</sup>  
D) 3,61 mM s<sup>-1</sup>
- $$v = \frac{v_{max} [S]}{K_M + [S]}$$
$$v_{max} = \frac{v (K_M + [S])}{[S]} = \frac{1,15 \text{ mM/s} (35 + 110) \text{ mM}}{110 \text{ mM}} = 1,52 \frac{\text{mM}}{\text{s}}$$
92. L'isotropia è la proprietà per cui una sostanza solida:
- A) ha forme di cristallizzazione diverse  
B) ha un'unica forma di cristallizzazione  
 C) ha proprietà fisiche costanti in tutte le direzioni  
D) non ha proprietà fisiche costanti in tutte le direzioni
93. Nella titolazione di Mg<sup>2+</sup> con EDTA e NET in ambiente tamponato a pH 10 si osserva un viraggio dal rosso all'azzurro. La soluzione appare azzurra perché prevale il colore del:
- A) Tampone in assenza di ioni metallici liberi  
B) Complesso Mg[NET] in equilibrio con il tampone  
C) Complesso Mg[EDTA] in equilibrio con il tampone  
 D) NET libero da ioni metallici in equilibrio con il tampone



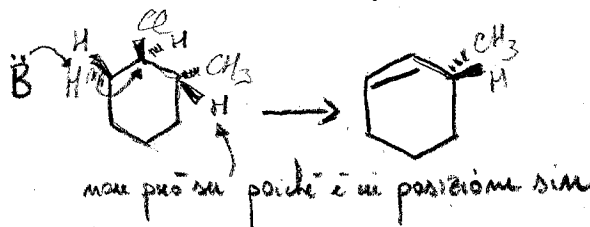
94. In uno scambiatore a doppio tubo abbiamo il fluido (a) che si raffredda da 80°C a 50°C, mentre il fluido (b) si riscalda da 30°C a 60°C. Qual è il valore della temperatura media logaritmica?

- A) Indeterminato  
B) 30°C  
 C) 20°C  
D) 0°C

$80 \rightarrow 50$  necessariamente  
 $60 \leftarrow 30$  controcorrente  
 $\frac{20}{20} \quad \frac{20}{20}$   
 $\Delta T_{me} = \frac{20-20}{\ln \frac{20}{20}} = \frac{0}{0}$  forme indeterminate  
ma poiché i 2  $\Delta T$  sono uguali  $\Delta T_{me} = 20$

95. Nella reazione E<sub>2</sub> il trans-1-cloro-2-metilcicloesano produce:

- A) 1-metilcicloesene  
 B) 3-metilcicloesene  
C) 2-metilcicloesene  
D) metilencicloesano



96. Un campione contenente BaSO<sub>4</sub> viene aggiunto ad una soluzione di Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, dato che in 50,00 mL di soluzione si sono solubilizzati 0,150 g di BaSO<sub>4</sub> (M<sub>r</sub> = 233,43), la concentrazione di ioni carbonato presenti in soluzione è:

(K<sub>s</sub>BaSO<sub>4</sub> = 1,20x10<sup>-10</sup>; K<sub>s</sub>BaCO<sub>3</sub> = 4,90x10<sup>-9</sup>)

- a) 5,26x10<sup>-1</sup> M  $[SO_4^{2-}] = \frac{0,150}{233,43} / 0,050 = 0,01285$   
b) 3,16x10<sup>-4</sup> M  
c) 5,26x10<sup>-2</sup> M  $[Ba^{2+}] = \frac{K_{s1}}{[SO_4^{2-}]} = 9,34 \cdot 10^{-3}$   
d) 7,30x10<sup>-1</sup> M  $[CO_3^{2-}] = \frac{K_{s2}}{[Ba^{2+}]} = 0,525$

97. Le principali regolazioni automatiche che si possono trovare su di un evaporatore funzionante sotto vuoto sono:

- A) di livello, di temperatura, di densità  
B) di temperatura, di umidità, di pressione  
C) di livello, di umidità, di pressione  
 D) di livello, di densità, di pressione, di densità



98. In una sola delle seguenti reazioni lo ione  $\text{OH}^-$  si comporta da nucleofilo. Quale?

- A)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Cl} + \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + \text{Cl}^-$   
B)  $\text{CH}_3\text{-NH}_3^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{-NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
C)  $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$   
D)  $(\text{CH}_3)_2\text{CH-Cl} + \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH-CH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}^-$

99. 0,16 g di NaOH ( $M_r = 40,00$ ) vengono aggiunti ad una soluzione tampone a pH 4,4 costituita da  $\text{CH}_3\text{COOH} - \text{CH}_3\text{COONa}$ . Se il pH aumenta di 0,1 unità, quale massa di  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ( $M_r = 60,05$ ) e  $\text{CH}_3\text{COONa}$  ( $M_r = 82,03$ ) è stata usata per preparare il tampone? ( $K_a = 1,80 \times 10^{-5}$ )

- A) 2,04 g ; 1,26 g  
B) 2,31 g ; 3,16 g  
 C) 3,21 g ; 1,98 g  
D) 1,17 g ; 0,72 g

$$10^{-4,4} = 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{X}{Y} \quad X = 2,212Y$$
$$10^{-4,5} = 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{X - 0,004}{Y + 0,004}$$
$$1,757Y + 7 \cdot 10^{-3} = 2,212Y - 0,004$$
$$Y = 0,0242 \quad m = 1,98$$
$$X = 0,0535 \quad m = 3,21$$

100. In un ambiente isolato l'umidità relativa dell'aria è :

- A) Costante  
 B) Varia con la temperatura  
C) Dipende dalla temperatura di rugiada  
D) Dipende dalla temperatura di bulbo umido

# GARA NAZIONALE DI CHIMICA

4 DICEMBRE 2003

## SOLUZIONE TEST

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	C	A	B	C	A	C	B	C	B	D	A	A	C	C	B	A	*	C	A

*c* →  
*giuste anche + c?* →

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
C	A	D	C	A	B	D	C	B	D	B	B	C	D	B	A	D	B	A	B

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
D	A	B	A	D	A	B	D	B	B	C	D	A	B	C	B	D	A	B	D

*5,5 non erano 0,55, ma  
 errore o 4,05 e non 4,5*

61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
D	C	B	C	A	D	D	B	B	C	C	D	A	D	A	A	B	C	B	A

*Secondo me A* →

81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
A	A	B	B	B	B	B	D	C	D	B	C	D	C	B	A	D	A	C	B

\* domanda annullata per errore di stampa