

Corso di laurea in  
**CHIMICA E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE E PER I MATERIALI**  
*Curriculum: Ambiente, Energia, Rifiuti*

Nome e Cognome: .....  
N.ro di Matricola: .....  
Anno Accademico di Immatricolazione: .....

**PROVA DI VERIFICA DELLE CONOSCENZE DEL 3 OTTOBRE 2016**

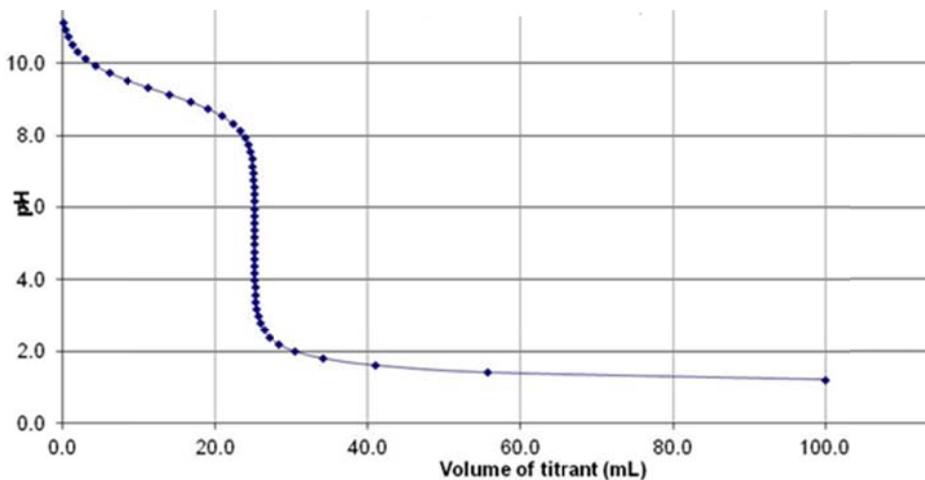
**MATEMATICA**

- (1) Se  $z = 1 - 3i$  è un numero complesso e  $\text{Re}(z)$  e  $\text{Im}(z)$  ne indicano la parte reale e immaginaria:
- (a)  $\text{Im}(z^2) = 6$
  - (b)  $\text{Im}(z) = 0$
  - (c)  $\text{Re}(z^2) = -8$
  - (d)  $\text{Re}(z^2) + \text{Im}(iz) = 0$
- (2) La funzione  $f(x) = x \sin(x)$  è:
- (a) Pari
  - (b) Dispari
  - (c) Illimitata su  $]0, \pi[$
  - (d) Infinitesima per  $x \rightarrow \pi/2$
- (3) Il prodotto scalare tra i due vettori del piano  $(v_1, v_2)$  e  $(w_1, w_2)$  è:
- (a)  $(v_1 w_1, v_2 w_2)$
  - (b)  $v_1 w_1 + v_2 w_2$
  - (c)  $v_1 w_2 - v_2 w_1$
  - (d)  $v_1 w_2 + v_2 w_1$

## CHIMICA ANALITICA (SSD CHIM/01)

4.

A quale coppia acido base è riferita la seguente curva di titolazione:



- (a) Base debole con acido forte
- (b) Base forte con acido forte
- (c) Acido debole con base forte
- (d) Base debole con acido debole

5.

La precisione di una misura si può definire come:

- (a) Una misura della dispersione dei dati rispetto al valore medio
- (b) La vicinanza di una misura al valore vero
- (c) Una misura dell'incidenza degli errori sistematici sul dato analitico
- (d) Nessuna delle precedenti affermazioni è corretta

6.

Per una soluzione acquosa di  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  il bilancio di carica è dato da:

- (a)  $[\text{PO}_4^{3-}] + [\text{OH}^-] = 2 [\text{Na}^+] + [\text{H}_3\text{O}^+]$
- (b)  $[\text{PO}_4^{3-}] + [\text{HPO}_4^{2-}] + [\text{HPO}_4^-] = 1/2 [\text{Na}^+]$
- (c)  $3[\text{PO}_4^{3-}] + 2 [\text{HPO}_4^{2-}] + [\text{HPO}_4^-] + [\text{H}_3\text{PO}_4] + [\text{OH}^-] = 3 [\text{Na}^+] + [\text{H}_3\text{O}^+]$
- (d)  $3[\text{PO}_4^{3-}] + 2 [\text{HPO}_4^{2-}] + [\text{HPO}_4^-] + [\text{OH}^-] = [\text{Na}^+] + [\text{H}_3\text{O}^+]$

## **FISICA**

**7.**

Le dimensioni del rapporto tra un momento angolare  $L$  e del momento di una forza  $\tau$ ,  $[L/\tau]$  sono esprimibili in:

- a) s
- b) N
- c) m
- d) rad/s

**8.**

Una particella carica di massa  $m$ , carica  $q$  e velocità iniziale  $v$  si trova immersa in un campo magnetico uniforme. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta

- a) Il lavoro fatto dalla forza magnetica sulla particella è nullo solo se  $v$  e  $B$  sono inizialmente perpendicolari.
- b) La particella, per  $t > 0$  compie sempre un moto circolare uniforme.
- c) Se la particella compie un moto circolare uniforme, il raggio dell'orbita è proporzionale sia a  $v$  che a  $B$  e indipendente da  $q$ .
- d) Il lavoro fatto dalla forza magnetica sulla particella è sempre nullo.

## **CHIMICA FISICA (SSD CHIM/02)**

**9.**

La definizione della funzione di stato Entalpia ( $H$ ) è

- (a)  $U + pV$
- (b)  $U - pV$
- (c)  $U + p\Delta V$
- (d)  $\Delta U + p\Delta V$

**10.**

Il quoziente di reazione al tempo  $t$  per la reazione tra gas ideali  $A(g)+2B(g) \rightarrow 1/2C(g)$  è:

(a)  $(p_A)^{-1} (p_B)^{-2} (p_C)^{1/2}$  con  $p_A, p_B$  e  $p_C$  pressioni parziali dei gas a  $t$ .

(b)  $\left(\frac{p_A}{p^\circ}\right)^{-1} \left(\frac{p_B}{p^\circ}\right)^{-2} \left(\frac{p_C}{p^\circ}\right)^{1/2}$  con  $p_A, p_B$  e  $p_C$  pressioni parziali dei gas a  $t$ .

(c)  $\left(\frac{p_A}{p^\circ}\right)^1 \left(\frac{p_B}{p^\circ}\right)^2 \left(\frac{p_C}{p^\circ}\right)^{-1/2}$  con  $p_A, p_B$  e  $p_C$  pressioni parziali dei gas a  $t$ .

(d)  $\left(\frac{p_A}{p^\circ}\right) \left(\frac{p_B}{p^\circ}\right) \left(\frac{p_C}{p^\circ}\right)$  con  $p_A, p_B$  e  $p_C$  pressioni parziali dei gas a  $t$ .

**11.**

L'equazione che lega una qualunque grandezza estensiva  $Y$  di una soluzione alle corrispondenti grandezze parziali molari  $\bar{Y}_i$  dei componenti la soluzione è:

(a)  $Y = \sum_i n_i \bar{Y}_i$  dove  $\bar{Y}_i = \left(\frac{\partial Y}{\partial n_i}\right)_{p,T,n_{j \neq i}}$

(b)  $Y = \sum_i \bar{Y}_i$  dove  $\bar{Y}_i = \left(\frac{\partial Y}{\partial n_i}\right)_{p,T,n_{j \neq i}}$

(c)  $Y = \prod_i n_i \sum_i \bar{Y}_i$  dove  $\bar{Y}_i = \left(\frac{\partial Y}{\partial n_i}\right)_{p,T,n_{j \neq i}}$

(d)  $Y = \sum_i n_i Y_i$  dove  $Y_i = \left(\frac{\partial Y}{\partial n_i}\right)_{p,T,n_{j \neq i}}$

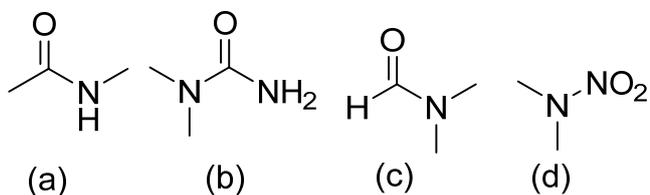
**CHIMICA ORGANICA (SSD CHIM/06)****12.**

Trattando benzaldeide con metil magnesio ioduro, che cosa si ottiene?

- a) 1-feniletanolo
- b) Acetofenone (1-feniletanone)
- c) 2-fenil etanolo
- d) Non avviene alcuna reazione

13.

Qual è la struttura della N,N-dimetilformammide (DMF):



14.

Lo spettro di massa del clorobenzene presenta:

- a) Lo ione molecolare a 112 u.m.a.
- b) Lo ione molecolare a 77 u.m.a.
- c) Lo ione molecolare a 112 u.m.a. e un segnale di pari intensità a 114 u.m.a.
- d) Lo ione molecolare a 112 u.m.a. e un segnale di intensità pari a 1/3 a 114 u.m.a.

### IMPIANTI CHIMICI (SSD ING-IND/25)

15.

Si debba determinare la temperatura dei fumi in uscita da una camera di combustione operante in condizione adiabatiche. Ai fini del calcolo, il calore specifico di ciascun composto presente nei fumi è più accurato se valutato:

- a) alla temperatura dello stato di riferimento;
- b) alla temperatura media aritmetica tra temperatura dello stato di riferimento e temperatura incognita dei fumi;
- c) alla temperatura a cui avviene la reazione di combustione;
- d) alla temperatura di ingresso del composto.

16.

Si debba valutare la potenza termica da fornire/sottrarre ad un reattore operante in condizioni di stato stazionario nel quale avviene una reazione endotermica. Il calore sarà:

- a) sempre fa fornire, perchè la reazione è endotermica;
- b) dipende soltanto dalla temperatura delle correnti entranti e uscenti;
- c) dipende dalla temperatura delle correnti entranti e uscenti e dalla conversione del reagente;
- d) dipende soltanto dai coefficienti stechiometrici della reazione

## **CHIMICA INDUSTRIALE (SSD CHIM/04)**

**17.**

Viene definito gas di sintesi:

- (a) CH<sub>4</sub>
- (b) CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>
- (c) CO+H<sub>2</sub>
- (d) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> + N<sub>2</sub>

**18.**

Quale processo viene utilizzato per ottenere building blocks dal petrolio?

- (a) Water gas shift
- (b) Steam cracking
- (c) Distillazione sotto vuoto
- (d) Estrazione con solventi

**19.**

Le resine epossidiche si ottengono da:

- (a) Diammina + diacido
- (b) Diolo+diacido
- (c) Epicloridrina + bisfenolo A
- (d) Di-isocianato+diolo

## **CHIMICA DELL'AMBIENTE (SSD CHIM/12)**

**20.**

Quale di queste reazioni ha scarsissima probabilità di avvenire nella bassa troposfera?

- (a) O<sub>2</sub> + hv → O + O
- (b) HNO<sub>2</sub> + hv → HO. + NO
- (c) O + O<sub>2</sub> + M → O<sub>3</sub> + M
- (d) NO<sub>2</sub>+ hv → O + NO

## CHIMICA GENERALE E INORGANICA (SSD CHIM/03)

**21.**

Indicare il valore di pH (approssimato) di una soluzione acquosa  $10^{-8}$  M di HCl

- a) pH 2
- b) pH 7
- c) pH 8
- d) pH 5

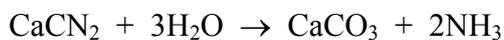
**22.**

Quale tra le seguenti sostanze può dare legame idrogeno?

- a) Metano;
- b) cloroformio;
- c) ammoniaca;
- d) esano

**23.**

Una miscela di reazione contiene 1,0 mol  $\text{CaCN}_2$  e 1,0 mol  $\text{H}_2\text{O}$ . Avviene la reazione:



Il massimo numero di moli di  $\text{NH}_3$  prodotto è:

- a) 3,0
- b) 2,0
- c) tra 1,0 e 2,0
- d) meno di 1,0

**24.**

Tutte le seguenti specie hanno forma tetraedrica eccetto:

- a)  $\text{SO}_4^{2-}$
- b)  $\text{XeF}_4$
- c)  $\text{CCl}_4$
- d)  $\text{NH}_4^+$

## **QUESITI SPECIFICI PER IL CURRICULUM: Materiali Tradizionali e Innovativi**

### **CHIMICA INDUSTRIALE (SSD CHIM/04)**

**25.**

Il potenziale Z di una sospensione si modifica:

- (a) Aggiungendo uno stabilizzante sterico
- (b) Aggiungendo uno stabilizzante elettrostatico
- (c) Modificando la viscosità
- (d) Aggiungendo un polimero

**26.**

Le fibre di carbonio si ottengono per pirolisi di:

- (a) Poliacrilonitrile
- (b) Polistirene
- (c) Poliacrilati
- (d) Polivinilcloruro

### **METALLURGIA (SSD ING-IND/21)**

**27.**

La deformazione plastica di un materiale e' possibile per la presenza di:

- (a) Uno stato difettivo;
- (b) Elevata duttilità;
- (c) Transizioni di fase a bassa temperatura;
- (d) Allineamento dei grani.

**28.**

Un ceramico e' fragile perche':

- (a) Presenta una troppo elevata tensione di taglio per operare uno scorrimento;
- (b) La struttura cristallina non ha piani a massima densità;
- (c) Le forze elettrostatiche impediscono lo scorrimento;
- (d) Si presentano con strutture cristalline complesse.

**29.**

La laminazione a freddo viene effettuata per ottenere:

- (a) riduzione dello spessore oltre il 1000%
- (b) per ottenere lamiere di grosso spessore
- (c) per ottenere lamiere sottili e buona finitura superficiale
- (d) per ottenere lamiere da sottoporre a successivo stampaggio

**30.**

La microscopia elettronica a scansione (SEM) presenta il seguente vantaggio principale rispetto alla microscopia ottica:

- (a) maggiore economicità
- (b) possibilità di osservare campioni con struttura amorfa
- (c) maggiore profondità di campo a parità di ingrandimento
- (d) possibilità di osservare direttamente campioni di grandi dimensioni