

Chimica organica: chimica dei materiali • Capitolo C6

VERIFICA LE TUE CONOSCENZE

1 B	7 A	13 C	19 C	25 B
2 A	8 B	14 B	20 A	26 C
3 C	9 A	15 D	21 C	27 A
4 A	10 B	16 D	22 C	28 B
5 B	11 C	17 C	23 C	29 C
6 C	12 D	18 D	24 D	30 D

VERIFICA LE TUE ABILITÀ

31 a. Un polimero atattico presenta un'orientazione casuale nello spazio dei sostituenti legati alla catena polimerica.

b. Le catene di polipropilene isotattico si impacchettano bene e possono dare origine ad ampi domini cristallini all'interno della massa polimerica.

32 a. $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2$, $\text{HO}-\text{OC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CO}-\text{OH}$

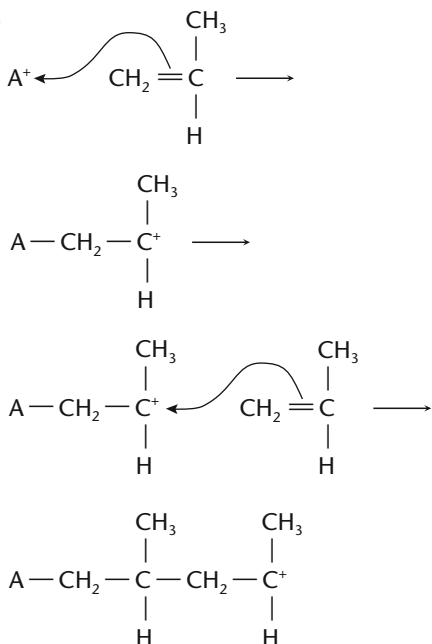
b. Condensazione.

33 a. $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$

b. Poliaddizione.

c. Polipropilene.

34



35 Il mare di elettroni che circonda i cationi metallici si ridistribuisce intorno ai cationi qualora questi vengano sospinti in un'altra posizione e ciò impedisce lo sfaldamento del cristallo.

36 L'acciaio ha una resistenza meccanica maggiore del ferro; l'ottone è più duro del rame e più lucente dello zinco.

37 Gli atomi sono uniti secondo una struttura tetraedrica estesa a tutto il cristallo. Il diamante è molto duro; la durezza deriva dalla forza dei legami σ C—C che uniscono l'uno all'altro tutti gli atomi del cristallo.

38 La grafite è costituita da piani formati da maglie esagonali di atomi di carbonio ibridizzati sp^2 . La proprietà lubrificante deriva dal fatto che i piani bidimensionali possono «scivolare» l'uno sull'altro attenuando l'attrito. L'elevata conduttività elettrica si deve agli elettroni presenti negli orbitali p non ibridizzati che sono liberi di muoversi da un atomo di carbonio all'altro.

39 C

Motivazione: l'acqua presente tra le lamine di unità tetraedriche SiO_4 o di unità ottaedriche Al_2O_3 di ciascuna scaglia e l'acqua che circonda le scaglie consentono alle scaglie di argilla di scorrere le une sulle altre; durante la cottura viene espulsa l'acqua e si formano forti legami chimici tra i vari gruppi atomici.

40 a. La curva A (viola) si riferisce all'andamento della resistenza di un semiconduttore in cui la resistenza diminuisce all'aumentare della temperatura.

b. La conducibilità di un superconduttore aumenta enormemente se la temperatura scende al di sotto di T_c (tracciato blu).

c. Si tratta di un conduttore metallico in cui la resistenza elettrica, all'aumentare della temperatura, aumenta secondo il tracciato C (giallo).

41 D

Motivazione: l'atomo drogante ha un elettrone in meno del silicio ma il numero di elettroni che possiede è uguale a quello dei protoni nel nucleo.

42 a. Semiconduttore tipo n .

b. Semiconduttore tipo p .

c. I simboli degli elementi del gruppo 15 nel rosso e quelli del gruppo 13 nel blu.

d. La (4) perché gli elettroni in più introdotti con l'elemento del gruppo 15 accedono alla banda di conduzione.

e. La (5), perché introducendo nel reticolo cristallino un elemento del gruppo 13 che ha un elettrone in meno del silicio, la banda di valenza non è più completa.

43 a. una reazione chimica

b. molecole, radiazioni di alta frequenza

c. fosforescenza, spin

44 Termini da inserire: composito, fosfato di calcio, durezza, collagene, flessibilità, materiali ceramici, dell'acido lattico.

45 a. Sono stati sintetizzati nanotubi con elementi diversi, come quelli di nitruro di boro, BN.

b. Gli elettroni coinvolti nell'estesa trama di legami π hanno in genere una buona mobilità.

c. Data la vasta estensione superficiale, hanno grande capacità di adsorbimento e possono trattenere al loro interno molti tipi di molecole.

46 Presentano superfici molto estese rispetto al loro volume; gli atomi in superficie tendono a saturare i siti di legame e sono quindi molto più reattivi.

47 L'approccio «top-down» nella fabbricazione dei nanomateriali si riferisce all'assemblaggio fisico delle nanoparticelle secondo il fattore di forma desiderato; l'approccio «bottom-up» sfrutta specifiche interazioni molecolari per innescare l'autoassemblaggio dei nanomateriali.

48 B

Motivazione: in un cluster la separazione tra i livelli contigui è significativa e muta al variare delle dimensioni del cluster; cambia pertanto l'energia in gioco nei processi di eccitazione-diseccitazione degli elettroni e la lunghezza d'onda della radiazione emessa.

49 a. È prodotto dagli organismi viventi.

b. Le molecole di acido ialuronico, essendo ricche di gruppi —OH, possono unirsi con legami a idrogeno a molte molecole d'acqua e originare un colloide.

50 a. La pelle.

b. Materiali biomimetici.

TEST YOURSELF

51 C

53 C

55 C

57 B

59 D

52 D

54 D

56 C

58 B

60 C

VERSO L'UNIVERSITÀ

61 D

62 A

63 C

64 A

65 C

VERSO L'ESAME

DESCRIVI E SPIEGA

66 a. Al variare della percentuale di Sn in una lega rame-stagno, la conducibilità termica e la conducibilità elettrica cambiano in modo del tutto simile: diminuiscono rapidamente sino a raggiungere un minimo nell'intervallo 25-45% circa, e crescono poi di poco a concentrazioni di Sn superiori.

b. Cu 128 pm, Sn 141 pm; la differenza tra i raggi atomici è inferiore al 15%, tuttavia gli atomi di Sn distorcono il reticolo del rame così che la mobilità elettronica e la distribuzione del moto termico risultano inferiori nella lega rispetto ai metalli puri.

COLLEGA E RIFLETTI

67 a. Il legame C—C nel diamante è covalente semplice mentre nella grafite ha parziale carattere di doppio legame a causa della delocalizzazione

degli elettroni π ; la distanza tra atomi di C appartenenti a due strati adiacenti è molto più grande perché le forze attrattive sono deboli forze di London.

b. Ad alte pressioni gli atomi di C sono costretti ad avvicinarsi il più possibile così che si genera la struttura più densa.

IPOTIZZA

68 L'atomo di silicio è più pesante dell'atomo di carbonio ma è anche più voluminoso; ciò comporta un maggior spazio vuoto tra gli atomi di C e Si durante l'impacchettamento, quindi la moissanite è meno densa del diamante.

DESCRIVI E DISCUTI

69 a. Il vetro è un solido ionico a struttura amorfa costituito da una miscela di silicati di sodio e di calcio.

b. Si instaurano forze ione-dipolo e legami a idrogeno tra l' H_2O e gli atomi di O parzialmente negativi di SiO_2 .

ANALIZZA E ARGOMENTA

70 a. Il miglior conduttore è B dato che il logaritmo della sua conduttività si mantiene nell'intervallo 6,4-6,8 mentre quello di A, pur variando ampiamente, non raggiunge il valore 4,5.

b. A è un semiconduttore, dato che la sua conducibilità elettrica aumenta all'aumentare della temperatura; B è un metallo perché all'aumentare della temperatura aumenta la sua resistenza elettrica.

c. Si o Ge.

d. In un semiconduttore, all'aumentare dell'agitazione termica aumenta enormemente il numero di elettroni che si trasferiscono nella banda di conduzione e ciò determina un aumento della conducibilità; a temperatura ambiente, invece, il gap energetico tra banda di valenza e banda

di conduzione è superato soltanto da pochi elettroni e il materiale si comporta di fatto come un isolante.

CALCOLA

71 $N = 3,5 \times 10^6$.

OSSERVA E SPIEGA

72 Il materiale è: (A) paramagnetico dato che gli elettroni hanno momenti magnetici orientati in modo casuale sui diversi atomi; (B) ferromagnetico perché i momenti magnetici sono tutti allineati.

IPOTIZZA

73 Fra i nanotubi di carbonio ci devono essere intense forze coesive; si tratta di interazioni di van der Waals che, alle piccolissime distanze che separano i nanotubi e per l'estensione delle superfici su cui agiscono, assumono intensità rilevanti ($\sim 0,5 \text{ eV/nm}$).