

## ANSWER KEY

1. **JAWABAN B**

Nomor atom = jumlah proton + jumlah neutron = 42+65 = 107

Jumlah proton = 42, jumlah elektron = 40, maka atom X kehilangan 2 elektron maka simbol

atom X =  $^{107}_{42}\text{X}^{2+}$

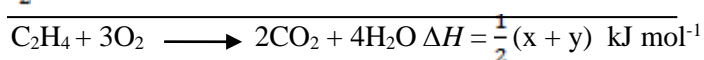
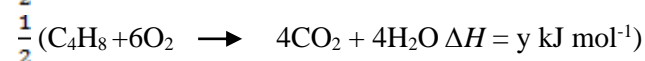
2. **JAWABAN A**

Reaksi unimolekuler adalah reaksi yang melibatkan molekul tunggal (satu reaktan) dalam reaksinya, sehingga jawaban pertanyaan adalah A.

3. **JAWABAN E**

Kelarutan senyawa ionik di dalam air ditentukan energi kisi karena perbedaan jari-jari senyawa ionik, senyawa ionik yang memiliki perbedaan jari-jari atom besar mudah larut dalam air dan senyawa ionik yang memiliki perbedaan jari-jari atom kecil sukar larut dalam air. Dapat ditarik suatu pemahaman bahwa senyawa ionik yang sukar larut dalam air memiliki harga energi kisi besar. LiF merupakan senyawa ionik yang sukar larut dalam air karena memiliki perbedaan jari-jari atom kecil (energi kisi besar).

4. **JAWABAN A**



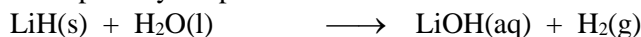
5. **JAWABAN D**

Tepung terigu dalam air panas akan menghasilkan sol

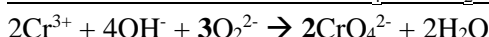
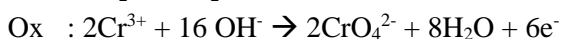
Sabun dalam air akan menghasilkan emulsi

6. **JAWABAN E**

Hidrida IONIK semuanya sangat reaktif, diuraikan oleh air, sebagai contoh, dihidrogen akan diperoleh oleh setiap adanya uap air:



Produk yang dihasilkan berupa senyawa basa dan gas hidrogen

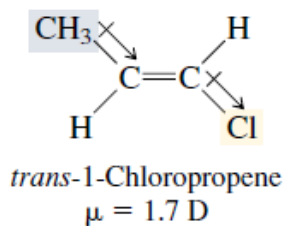


**Jawaban B**

8. **Jawaban B**,  $\text{MgCl}_2$  menghasilkan 3 kali jumlah partikel ion dari satu mol  $\text{MgCl}_2$  sedangkan  $\text{NaCl}$ ,

$\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}$ ,  $\text{KCl}$  hanya menghasilkan 2 partikel,  $\text{CH}_3\text{OH}$  merupakan senyawa yang berikatan kovalen sehingga hanya memiliki 1 partikel.

9. **Jawaban B**, karena *trans*-1-kloropropena merupakan senyawa polar karena arah momen ikatannya searah maka momen dipol  $> 0$



10.

Mol Cu ~ 2mol elektron = 0.24 mol ~ 0.48 mol

$\text{e}^-$

Mol Ag =  $1/1 \times 0.48 \text{ mol e}^- = 0.48$

$$\text{Mol Au} = 1/3 \times 0.48 \text{ mol e}^- = 0.16$$

**Jawaban D**

11.

**Jawaban C**

Apabila alkohol dan air dicampurkan maka akan terjadi interaksi intermolekuler yaitu ikatan hidrogen, london force, dan ikatan dipol-dipol.

12.

**jawaban D**

$$n = 1, 2, \dots$$

$$l = 0, 1, \dots (n-1)$$

$$m = -l \text{ sampai dengan } +l$$

$$s = \pm 1/2$$

jadi susunan bilangan kuantum yang tidak diijinkan adalah jawaban D, berdasarkan formula kalkulasi di atas jika suatu atom memiliki nilai  $n = 3$  maka nilai  $l$  (bilangan kuantum azimuth) maksimal 2.

13. **JAWABAN B**

14. **JAWABAN D**

Pada larutan (i) garam berasal dari basa kuat dan asam lemah apabila dalam garam tersebut ditambahkan  $\text{HNO}_2$  yang merupakan asam lemah maka akan menyebabkan pH semakin besar sehingga larutan kurang bersifat asam.

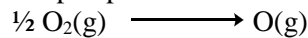
Pada larutan (ii) garam dari basa kuat dan asam lemah apabila dalam garam tersebut ditambahkan HI yang merupakan asam kuat maka akan menyebabkan pH semakin kecil sehingga larutan bersifat asam.

15. **JAWABAN C**

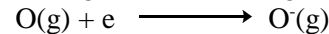
$$\text{Volume udara yang dibutuhkan} = 3(\text{koef. Oskigen}) \times 5 \text{ L} / 75 \% = 20 \text{ L}$$

16. **JAWABAN D**

Tahapan pembentukan ion  $\text{O}^{2-}$



dissosiasi



Energy Affinity<sub>1</sub>



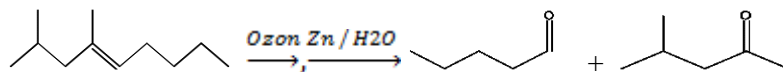
Energy Affinity<sub>2</sub>

17. **JAWABAN E**

18. **JAWABAN B**

Reaksi olefin dengan ozon merupakan suatu metoda untuk memecah ikatan rangkap pada olefin secara oksidatif menjadi senyawa aldehida atau keton, yang mula-mula akan terbentuk keadaan molozonida, yang selanjutnya tertata ulang menjadi bentuk ozonida. Selanjutnya bila bentuk ozonida dihidrolisis yang dikatalisis oleh seng (Zn), akan terbentuk produk reaksi yang berupa senyawa-senyawa aldehida atau keton atau campuran antara kedua bentuk senyawa tersebut.

Persamaan Reaksi :



19. **JAWABAN C**

Berdasarkan hasil eksperimen bentuk dari ion trihidronitronium adalah segitiga planar, hal ini disebabkan rapatan elektron yang tidak berpasangan terdistribusi secara merata di depan dan di belakang atom pusat yang ada.

20. **JAWABAN A**

Pembentukan kation dari atom logamnya atau dari kation yang muatannya lebih rendah selalu berlangsung secara endotermik karena untuk dapatnya elektron lepas dari suatu atom logam atau dari kation diperlukan energi untuk mengatasi gaya tarik inti atom terhadap elektron yang akan dilepaskan tersebut.

21. **JAWABAN B**

22. **JAWABAN E**

Siklopropana bereaksi dengan  $\text{Br}_2$  dengan pelarut karbon tetraklorida dalam ruang gelap membentuk produk adisi berupa 1,3-dibromopropana

23. **JAWABAN B**

24. **JAWABAN B**

25. **JAWABAN A**

26. **JAWABAN C**

27. **JAWABAN B**

NF<sub>3</sub> mengadopsi struktur segitiga piramid, IF<sub>3</sub> mengadopsi struktur T-bengkok, dan BF<sub>3</sub> mengadopsi struktur trigonal planar. BF<sub>3</sub> tidak memiliki *lone pair* sehingga bertindak sebagai asam lewis sedangkan BF<sub>3</sub> dan IF<sub>3</sub> memiliki lone pair sehingga bertindak sebagai basa lewis. BF<sub>3</sub> merupakan molekul nonpolar karena memiliki arah resultan momen ikatannya saling meniadakan dan bernilai nol. BF<sub>3</sub> dan IF<sub>3</sub> merupakan molekul polar karena resultan momen ikatannya searah sehingga harga momen dipolnya tidak sama dengan nol.

28. **JAWABAN B**

Persamaan laju reaksi :

$$v = k[\text{CH}_3\text{Cl}]^m \cdot [\text{H}_2\text{O}]^n$$

Diambil data dari percobaan 2 dan 3 :

$$\frac{k \cdot (0,200)^m \cdot (0,200)^n}{k \cdot (0,200)^m \cdot (0,400)^n} = \frac{1,45}{5,81}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^n = \frac{1}{4}, \text{ maka } n = 2$$

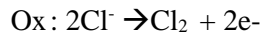
Diambil data percobaan 1 dan 2 :

$$\frac{k \cdot (0,100)^m \cdot (0,100)^2}{k \cdot (0,200)^m \cdot (0,200)^2} = \frac{0,182}{1,45}$$

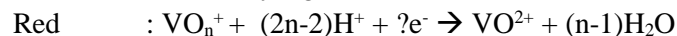
$$\frac{1}{4} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^m = \frac{1}{8}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^m = \frac{1}{2}, \text{ maka } m = 1$$

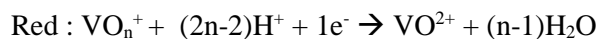
29. **JAWABAN C**



Jumlah total electron yang terlibat = 2e<sup>-</sup> x 2 mol Cl<sup>-</sup> = 4mol e<sup>-</sup>



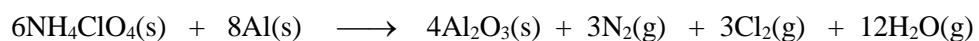
$$?\text{e}^- = 4\text{mol e}^- : 4 \text{ mol VO}_n^+ = 1\text{e}^-$$



$$\text{b.o V pada VO}^{2+} = \text{b.o V pada VO}_n^+ + \text{e}^-$$

$$\text{b.o V pada VO}_n^+ = +5$$

30. **JAWABAN A**



$$\text{Mol gas nitrogen (N}_2\text{) pada STP} = \frac{22,4 \text{ mol/L}}{0,168 \text{ L}} = 0,0075 \text{ mol}$$

$$\text{Mol NH}_4\text{ClO}_4 = \frac{6}{3} \times 0,0075 \text{ mol} = 0,015 \text{ mol}$$

$$\text{Massa NH}_4\text{ClO}_4 = \text{mol NH}_4\text{ClO}_4 \times \text{massa molar NH}_4\text{ClO}_4 = 0,015 \text{ mol} \times 117,5 \text{ g/mol}$$

$$\text{a.} = 1,7625 \text{ g (antara 1 g dan 2 g)}$$

31. **JAWABAN D**

Trioksigen memiliki struktur kanonis dengan orde ikatan **1,5** sehingga jawaban D Salah

32. **JAWABAN B**

Misalkan air murni yang didapatkan adalah x L maka volume air sisa menjadi (1-x) L dan konsentrasi NaCl dan MgCl<sub>2</sub> meningkat sebanyak  $\frac{1}{1-x}$  kali.

$$\pi = \frac{1}{1-x} (M_{NaCl} \cdot i_{NaCl} + M_{MgCl_2} \cdot i_{MgCl_2}) RT$$

$$100 = \frac{1}{1-x} (0,490 \cdot 2 + 0,069 \cdot 3) 0,082 \cdot 298$$

$$x = 0,775 \text{ L (dibulatkan menjadi 0,78 L)}$$

33. **JAWABAN B**

Benzena tidak dapat melunturkan warna air brom karena ikatan ganda pada struktur benzena sulit putus sedangkan ikatan ganda alkena mudah putus menjadi ikatan tunggal sehingga alkena dapat menjernihkan warna coklat kemerahan air brom. Air brom berfungsi sebagai reagen untuk mengadisi ikatan ganda.

34. **JAWABAN A**

Pengujian menggunakan pereaksi selivanoff tersebut adalah khusus untuk menguji adanya fruktosa. Tes positif bila warna campuran menjadi merah.

35. **JAWABAN A**

Cobalt merupakan unsur yang menyusun struktur vitamin B-12 dan berperan sebagai atom pusat.

36. **JAWABAN A**

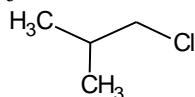
Isoprena merupakan molekul pembentuk karet alam

37. **JAWABAN E**

Massa molar alkil klorida primer bercabang dengan 38,37% Cl = massa molar Cl : persentase Cl  
 $= 35,5 : 0,387$   
 $= 92,5 \text{ g/mol}$

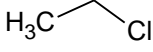
$$\begin{aligned} \text{Mr (C}_n\text{H}_{2n+1}\text{Cl)} &= 92,5 \\ n \cdot \text{ArC} + 2n \cdot \text{ArH} + 1 \cdot \text{ArH} + \text{ArCl} &= 92,5 \\ n \cdot 12 + 2n \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 35,5 &= 92,5 \\ 14n + 1 + 35,5 &= 92,5 \\ 14n &= 92,5 - 36,5 \\ n &= 4 \end{aligned}$$

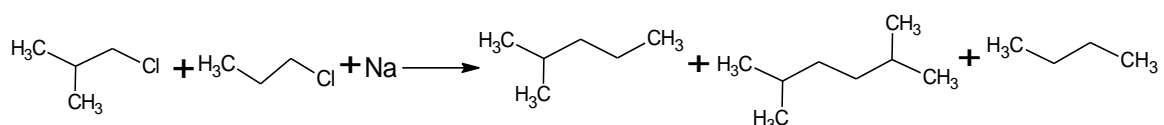
jadi alkil klorida primer bercabang dengan 38,37%Cl tersebut adalah  $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$  dengan rumus



Massa molar alkil klorida primer dengan 55,038% Cl = massa molar Cl : persentase Cl  
 $= 35,5 : 0,55038$   
 $= 64,5 \text{ g/mol}$

$$\begin{aligned} \text{Mr (C}_n\text{H}_{2n+1}\text{Cl)} &= 64,5 \\ n \cdot \text{ArC} + 2n \cdot \text{ArH} + 1 \cdot \text{ArH} + \text{ArCl} &= 64,5 \\ n \cdot 12 + 2n \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 35,5 &= 64,5 \\ 14n + 1 + 35,5 &= 64,5 \\ 14n &= 64,5 - 36,5 \\ n &= 2 \end{aligned}$$

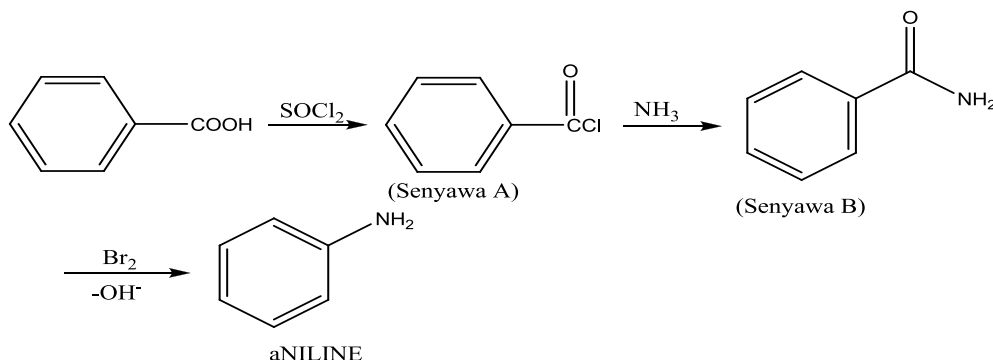
jadi alkil klorida dengan 55,038% Cl tersebut adalah  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$  dengan rumus struktur  persamaan reaksi :



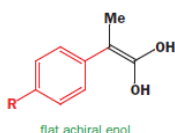
38. **JAWABAN E**

Pelarut protik merupakan pelarut yang dapat melepaskan ion  $H^+$  dalam larutan, N-metil formamida merupakan salah satu contoh pelarut protik. dietil eter, aseton, dikloro metana, dan tetrahidrofuran bukan pelarut protik karena tidak dapat melepaskan  $H^+$  dari struktur senyawanya.

### 39. JAWABAN B



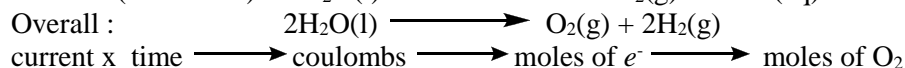
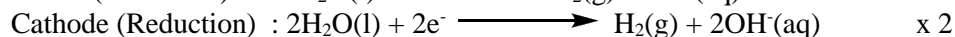
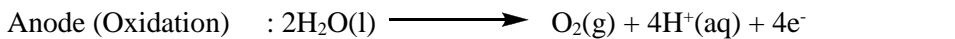
### 40. JAWABAN D



Tidak memiliki pusat atom C khiral

41. **Answer E**, The modern periodic table is based upon atomic number, which is defined by the number of protons in the nucleus.
  42. **Answer D**, The fact that the  $B_2$  molecule is paramagnetic shows that the highest occupied molecular orbitals (usually abbreviated as HOMO) are the degenerate  $\pi$  orbitals, each of which is occupied by one electron.
- $$B_2 \quad (\sigma)^2 \quad (\sigma^*)^2 \quad (\pi)^1 \quad (\pi)^1$$
43. **Answer B**, Water, ammonia, and  $XeF_2$  all have polar bonds. Because it is a symmetrical molecule,  $XeF_2$  will have a counterbalance of the dipole forces and be a nonpolar molecule.
  44. **Answer C**, Remember that pH is based upon logarithms and base-10. Because the pH changed by a value of 1.0, it has changed by a power of 10. Because the pH value dropped, the stream has become more acidic.
  45. **Answer B**, Ideally, gas molecules should not have any attractive or repulsive forces between the molecules.
  46. **ANSWER : C**

**Solution :**



current x time  $\longrightarrow$  coulombs  $\longrightarrow$  moles of  $e^-$   $\longrightarrow$  moles of  $O_2$

convert number of coulombs to number of moles of electrons

$$3.77 \times 10^{-4} \text{ C} \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{96,500 \text{ C}} = 0.349 \text{ mol } e^-$$

we see that  $1 \text{ mol } H_2 = 2 \text{ mol } e^-$ . Therefore, the number of moles of  $H_2$  generated is

$$0.349 \text{ mol } e^- \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } e^-} = 0.175 \text{ mol } H_2$$

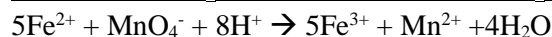
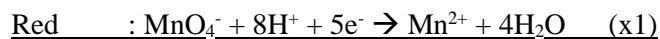
$$\text{Volume } H_2 \text{ at STP} = 0.175 \text{ mol } H_2 \times 22.4 \text{ L/mol} = 3.92 \text{ L}$$

47. –

48. **ANSWER B**

There is a double bond (one sigma and one pi bond) between the C and O and there is a single bond between the C and each of the H atoms (two more sigma bonds).

49. **ANSWER D**



○ Moles of Fe from the titration :

$$n_{\text{Fe}} = 5/1 \times n_{\text{MnO}_4^-}$$

$$= 5/1 \times (0.00945\text{L} \times 0.0653\text{M KMnO}_4)$$

$$= 3.085 \times 10^{-3} \text{ mol Fe}$$

○ Weight of  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  in sample :

$$m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}}$$

$$= (n_{\text{Fe}} \times \text{Ar Fe}) + \left\{ \left( \frac{3}{2} \times n_{\text{Fe}} \right) \times \text{Ar O} \right\}$$

$$= (3.085 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 55.85 \text{ g mol}^{-1}) + \left\{ \left( \frac{3}{2} \times 3.085 \times 10^{-3} \text{ mol} \right) \times 16.00 \text{ g mol}^{-1} \right\}$$

$$= 0.246 \text{ g Fe}_2\text{O}_3$$

$$\text{Wt \% Fe}_2\text{O}_3 = \frac{0.246 \text{ g}}{0.700 \text{ g}} \times 100\% = 35.14\%$$

50. **ANSWER A**

Ethane has molar mass of 30, the lowest molar mass of any of these gases. Ethane will have the fastest rate of effusion and, because of its low molar mass, the lowest density.

51. **JAWABAN E**

Kelarutan garam *tidak selalu* berbanding lurus dengan suhu. Pada umumnya pelarutan garam merupakan proses endoterm, sehingga kenaikan suhu memperbesar kelarutan. Beberapa garam seperti Kalsium(II) sulfat mempunyai entalpi pelarutan eksoterm, sehingga menaikkan suhu bisa memperkecil kelarutan.

52. **JAWABAN C**

53. **JAWABAN D**

Pernyataan tidak tepat karena tidak semua asam dan basa apabila direaksikan menghasilkan garam, asam lewis dan basa lewis ketika direaksikan akan menghasilkan *adduct*, pernyataan tersebut berlaku apabila yang direaksikan adalah asam dan basa arhenius. Pernyataan 2 benar

54. **JAWABAN C**

Pernyataan benar, alasan salah.

Oksida amfoter adalah oksida logam yang larutannya dalam air dapat bersifat asam maupun basa.

55. **JAWABAN A**

Pernyataan benar, alasan benar keduanya mempunyai hubungan sebab akibat.

56. **JAWABAN B**

Kesadahan akibat adanya  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  disebut kesadahan sementara, dihilangkan dengan pemanasan. Sedangkan kesadahan tetap dapat dihilangkan dengan menambah soda.

57. **JAWABAN D**

Reaksi  $2\text{Ag} + \text{Zn}^{2+} \longrightarrow 2\text{Ag}^+ + \text{Zn}$  tidak mungkin dapat berjalan dalam suatu sel elektrolisis. Agar reaksi berlangsung spontan maka perlu diberi arus listrik, proses ini disebut **elektrolisis (SALAH)**

Harga potensial reduksi Zn lebih kecil dibandingkan harga potensial reduksi Ag (**BENAR**)

58. **JAWABAN B**

59. **JAWABAN B**

Selulosa tidak dapat dicerna oleh enzim tubuh manusia karena selulosa terdiri atas satuan  $\beta$ -d-glukosa

60. **JAWABAN E**

Air bersih mempunyai harga BOD yang kecil dan DO (*Dissolved Oxygen*) tinggi

61. **JAWABAN D**

Pernyataan salah, alasan benar. Fenol merupakan asam yang lebih lemah dibandingkan dengan asam valerat. Natrium bikarbonat merupakan basa lemah sehingga tidak bisa bereaksi dengan fenol sedangkan natrium bikarbonat dapat beraksi dengan asam valerat maka asam valerat dapat dipisahkan dengan fenol menggunakan larutan natrium bikarbonat dalam larutan air.

62. **JAWABAN A**

Pernyataan benar, alasan benar, dan keduanya berhubungan sebab-akibat.

63. **JAWABAN C**

Pernyataan benar, alasan salah. Definisi asam menurut Lux dan Flood adalah sebagai **donor ion oksida**.

64. **JAWABAN B**

Pernyataan pertama dan kedua benar tapi tidak ada hubungannya

65. **JAWABAN A**

Pernyataan pertama dan kedua benar dan berhubungan sebab akibat

66. **ANSWER A**

According to the Gibbs Free Energy equation,  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ , the favored decrease in enthalpy ( $\Delta H$  is  $-$ ) and the favored increase in entropy ( $\Delta S$  is  $+$ );  $\Delta G$  will have a negative value.

67. **ANSWER C**

Reaktan harus terus di suplai ke dalam sel bahan bakar ini karena sel ini tidak dapat menyimpan energy kimia yang dapat diubah menjadi energy listrik. Sementara hasil dari sel bahan bakar hydrogen-oksigen adalah air

68. **ANSWER B**

Pernyataan pertama dan kedua benar tapi tidak ada hubungannya

69. **ANSWER C**

Lithium has a larger atomic radius than fluorine because fluorine has a greater nuclear charge. This allows fluorine to hold electrons closer to the nucleus. (T,F)

70. **ANSWER E**

The **double and single** bonds in benzene are subject to resonance its structure (F), benzene has delocalized pi electrons that stabilize (F)

71. **ANSWER B**

Pada pengisian ulang, ion  $\text{Li}^{2+}$  dipaksa berpindah ke anoda, sehingga masa katoda akan berkurang

72. **ANSWER D**

*Hydroxyapatite*,  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$  merupakan senyawa ionik yang menyusun tulang. Pernyataan salah, dan alasan benar

73. **ANSWER A**

Hexan-3-ol has a chiral centre and can exist as two different optical isomers (enantiomers) **TRUE**

A carbon atom bonded to four different groups is called a chiral centre (asymmetric carbon, \*C) **TRUE**

**Pernyataan dan alasan berhubungan**

74. **ANSWER C**

Excited tungsten atoms will give off light energy (**TRUE**)

as the excited electrons return to their ground state energy they absorb (**should emit**) energy in the form of light. (**FALSE**)

75. **ANSWER A**

Adding a solute to a solvent causes the colligative properties of the solvent to change. This includes the elevation of the boiling point and the depression of the freezing point.

