

## KIMIA

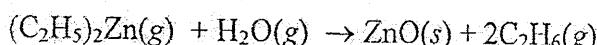
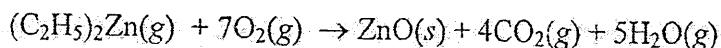
<sup>1</sup> H	
<sup>3</sup> Li	<sup>9</sup> Be
<sup>23</sup> Na	<sup>24</sup> Mg
<sup>39</sup> K	<sup>40</sup> Ca

<sup>11</sup> B	<sup>12</sup> C	<sup>14</sup> N	<sup>16</sup> O	<sup>19</sup> F	<sup>4</sup> He
<sup>27</sup> Al	<sup>28</sup> Si	<sup>31</sup> P	<sup>32</sup> S	<sup>35.5</sup> Cl	<sup>20</sup> Ne
<sup>70</sup> Ga	<sup>73</sup> Ge	<sup>75</sup> As	<sup>79</sup> Se	<sup>80</sup> Br	<sup>39.9</sup> Ar

Pergunakan informasi pada teks berikut untuk menjawab soal nomor 31–33!

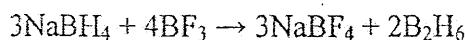
### PELAPUKAN KERTAS

Kertas yang digunakan untuk membuat buku pada abad ke-19 ditambahkan alum,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ , untuk mengisi pori-porinya agar tidak menyerap uap air dan dapat mengikat tinta dengan lebih baik. Namun, ion  $\text{Al}^{3+}$  yang terhidrasi,  $\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$ , bersifat asam dengan  $K_a = 10^{-5}$  sehingga serat kertas mudah terurai dan kertas menjadi mudah hancur. Masalah ini dapat diatasi dengan menambahkan basa seperti garam-garam bikarbonat  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  atau  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ . Karena berupa padatan, garam ini harus dilarutkan ke dalam air. Mencelupkan buku ke dalam larutan tentulah bukan pilihan yang baik. Sebagai alternatif dapat digunakan basa organik seperti butilamina,  $\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$ , yang berwujud gas pada temperatur ruang. Penanganan yang lebih efektif dilakukan dengan menggunakan dietilseng ( $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{Zn}$ ), yang mendidih pada  $117^\circ\text{C}$  dan 1 atm. Dietilseng bereaksi dengan oksigen atau air menghasilkan  $\text{ZnO}$ , yang bersifat basa.



31. Berdasarkan tipe senyawanya, pernyataan berikut yang benar tentang alum dan dietilseng adalah ....
- (A) pada tekanan yang sama, alum mendidih pada suhu lebih tinggi daripada titik didih dietilseng ✓  
 (B) kelarutan alum dalam air lebih rendah daripada kelarutan dietilseng. ✗  
 (C) bilangan koordinasi Zn pada dietilseng sama dengan bilangan koordinasi Al pada alum ✗  
 (D) molekul dietilseng lebih polar daripada molekul alum ✗  
 (E) pada suhu yang sama tekanan uap dietilseng lebih rendah daripada tekanan uap alum
32. Konsentrasi ion  $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{OH})]^{2+}$  dalam larutan alum 0,1 M dalam air pada  $\text{pH} = 3$  adalah ....
- (A) 0,1 M  
 (B)  $1,0 \times 10^{-3}$  M  
 (C)  $2,0 \times 10^{-3}$  M  
 (D)  $5,0 \times 10^{-3}$  M  
 (E)  $1,7 \times 10^{-4}$  M
- $\text{POH} = 10^{-11}$   
 $\text{OH}^- = 10^{-11}$
33. Pada permukaan kertas, sebanyak 6,17 g uap dietilseng ( $M_r = 123,4$ ) habis bereaksi dengan campuran uap air dan oksigen. Jika reaksi ini menghasilkan 1,76 g  $\text{CO}_2$ , maka massa gas etana yang terbentuk adalah ....
- (A) 3,0 g  
 (B) 2,4 g  
 (C) 1,5 g  
 (D) 0,6 g  
 (E) 0,2 g
- $\frac{6,17}{123,4} = \frac{1}{20}$   
 $= \frac{1}{20} \times 28 = 1,4$
34. Reaksi oksidasi  $\text{SO}_2$  yang dikatalisis oleh  $\text{NO}_2$  merupakan reaksi orde 1 terhadap  $\text{NO}_2$ .
- $$2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{SO}_3(g)$$
- Jika tetapan laju reaksi ( $k$ ) dengan  $\text{NO}_2$  adalah 300 kali tetapan laju tanpa  $\text{NO}_2$ , maka  $[\text{NO}_2]$  yang diperlukan agar reaksi menjadi 15 kali laju reaksi tanpa  $\text{NO}_2$  adalah ....
- (A) 0,01 M  
 (B) 0,05 M  
 (C) 0,10 M  
 (D) 0,15 M  
 (E) 0,20 M
- $\frac{15}{1} = \frac{15}{300} = 0,05$

35. Diberikan persamaan reaksi sebagai berikut.



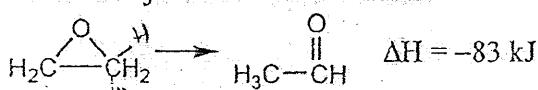
Suatu bahan yang mengandung 60%-massa  $\text{NaBH}_4$  ( $M_r = 38$ ) digunakan dalam reaksi ini. Massa bahan tersebut yang diperlukan untuk menghasilkan 0,20 mol  $\text{B}_2\text{H}_6$  adalah ....

- (A) 6,8 g       $3\text{NaBH}_4 + 4\text{BF}_3 \rightarrow 3\text{NaBF}_4 + 2\text{B}_2\text{H}_6$   
 (B) 11,4 g  
 (C) 19,0 g       $0,3 \times 38 = 11,4 \times \frac{6}{10}$   
 (D) 22,8 g  
 (E) 38,0 g       $= 6,84$

36. Sebanyak 14,2 g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ( $M_r = 142$ ) dilarutkan dalam 500 mL air ( $\rho = 1\text{ g/mL}$ ) mempunyai titik didih  $100,3^\circ\text{C}$ . Bila 20 g zat organik nonelektrolit digunakan untuk menggantikan  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , titik didih larutannya menjadi  $100,1^\circ\text{C}$ . Massa molekul relatif zat organik tersebut adalah ....  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow M_r = 142$ . Air. 500 mL

- (A) 44  
 (B) 60       $0,3 = \frac{14,2}{142} \times \frac{1000}{500} \times \frac{T_f - 100,3}{100,3 - 100,1}$   
 (C) 80       $T_f = 100,1^\circ\text{C}$   
 (D) 100       $\frac{15}{2} = \frac{20}{M_r} \times \frac{1000}{500}$   
 (E) 200       $0,1 = \frac{20}{M_r} \times \frac{1000}{500} \rightarrow M_r = \frac{20 \cdot 3}{0,1} = 600$

37. Persamaan termokimia isomerisasi etilen oksida menjadi asetaldehid adalah



Jika energi ikatan C–O pada etilen oksida adalah 358 kJ/mol, maka energi ikatan C=O pada asetaldehid adalah ....

- (A) 83 kJ/mol      ~~kin~~  
 (B) 348 kJ/mol      ~~C=H=4~~  
 (C) 441 kJ/mol      ~~C=C=1~~  
 (D) 799 kJ/mol      ~~C=O=2~~  
 (E) 614 kJ/mol

38. Urea,  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ , adalah basa lemah dengan  $K_b = 1,5 \times 10^{-14}$ . Sebanyak 25 mL larutan urea 0,01 M dititrasi dengan larutan  $\text{HCl}$  0,01 M. Pernyataan yang benar untuk larutan hasil titrasi setelah penambahan 10 mL  $\text{HCl}$  adalah

- (A)  $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$   
 (B) jumlah ion  $\text{Cl}^- > 0,10 \text{ mmol}$

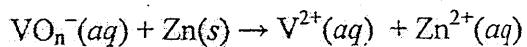
- (C) rasio  $[(\text{NH}_2)_2\text{CO}] / [\text{NH}_2\text{CONH}_3^+] = 1$

- (D)  $[\text{OH}^-] = [\text{NH}_2\text{CONH}_3^+]$   
 (E) terbentuk larutan buffer

39. Sebanyak 1 mmol garam  $\text{NaNO}_2$  dilarutkan ke dalam 100 mL larutan buffer pH = 8. Konsentrasi  $\text{HNO}_2$  ( $K_a = 5,0 \times 10^{-5}$ ) dalam larutan tersebut adalah ....

- (A)  $2 \times 10^{-10} \text{ M}$   
 (B)  $2 \times 10^{-7} \text{ M}$   
 (C)  $2 \times 10^{-6} \text{ M}$   
 (D)  $5 \times 10^{-5} \text{ M}$   
 (E)  $7 \times 10^{-4} \text{ M}$

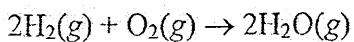
40. Dalam suasana asam, larutan yang mengandung  $\text{VO}_n^-$  mengoksidasi logam Zn menurut persamaan reaksi (belum setara):



Jika 2 mol  $\text{VO}_n^-$  tepat habis bereaksi dengan 3 mol Zn, maka bilangan oksidasi V dalam  $\text{VO}_n^-$  adalah ....

- (A) +1  
 (B) +2  
 (C) +3  
 (D) +4  
 (E) +5

41. Pada sel bahan bakar (fuel cells), arus listrik dihasilkan dari reaksi



Untuk menghasilkan arus tetap sebesar

0,193 A ( $F = 96500 \text{ C/mol e^-}$ ), sel bahan bakar tersebut menghabiskan  $\text{H}_2$  dengan laju ....

- (A)  $1 \times 10^{-6} \text{ g/s}$   
 (B)  $2 \times 10^{-6} \text{ g/s}$   
 (C)  $3 \times 10^{-6} \text{ g/s}$   
 (D)  $4 \times 10^{-6} \text{ g/s}$   
 (E)  $5 \times 10^{-6} \text{ g/s}$

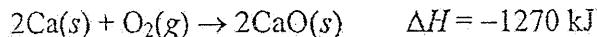
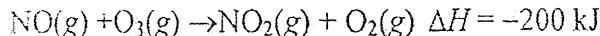
EJELIAS

Gampang  
opo?

Aku  
penang  
dabis  
brang!

Gampang  
otakku

- 42 Perhatikan persamaan termokimia di bawah ini



Bila kalor yang dihasilkan dari reaksi gas NO dan ozon digunakan untuk mengubah CaO menjadi padatan Ca dan gas O<sub>2</sub>, maka massa ozon yang diperlukan untuk menghasilkan 8,0 g Ca adalah ....

- (A) 15,24 g
- (B) 24,72 g
- (C) 30,48 g
- (D) 43,62 g
- (E) 60,48 g

43. Dengan konsentrasi yang sama, larutan PH<sub>3</sub> dalam air memiliki pH lebih rendah dibandingkan larutan NH<sub>3</sub> dalam air.

SEBAB

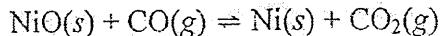
PH<sub>3</sub> lebih mudah melepaskan proton daripada NH<sub>3</sub>. X

C

44. Gas HCl bereaksi dengan 2-pentena menghasilkan senyawa X. Senyawa X dapat bereaksi dengan larutan NaOH pekat menghasilkan senyawa Y. Pernyataan yang benar untuk senyawa Y adalah ....

- (1) merupakan isomer dari metoksi etanoat
- (2) memiliki rumus molekul C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O
- (3) dapat membentuk garam dengan KOH
- (4) merupakan senyawa 2-pentanol

45. Reaksi reduksi oksida nikel oleh gas CO



memiliki  $K_p = 600$  pada 1500 K. Jika dalam sebuah tungku tertutup pada 1500 K dimasukkan 10 g serbuk NiO dan gas CO<sub>2</sub> yang tekanannya 150 torr, maka ....

- (1) reaksi akan berjalan ke kanan
- (2) tekanan gas CO<sub>2</sub> akan bertambah
- (3) ratio  $P_{\text{CO}_2}$  terhadap  $P_{\text{CO}}$  akan mencapai 600
- (4) massa NiO tidak akan berubah