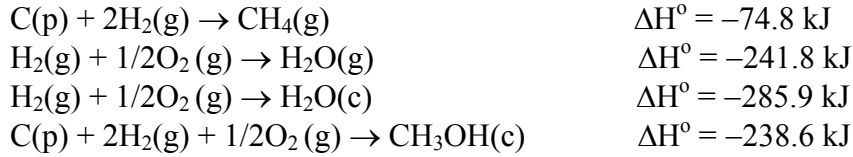


1. Suatu bahan gas terefusi dua kali lebih cepat daripada gas sulfur dioksida (jisim atom $S = 32$). Gas tersebut mungkin merupakan
 - A. metana
 - B. oksigen
 - C. hidrogen
 - D. karbon monoksida
2. Semasa tindak balas kimia jenis eksotermik, sistem menjadi lebih
 - A. panas, dan bahan kimia mengalami peningkatan tenaga keupayaan.
 - B. panas, dan bahan kimia mengalami pengurangan tenaga keupayaan.
 - C. sejuk, dan bahan kimia mengalami peningkatan tenaga keupayaan.
 - D. sejuk, dan bahan kimia mengalami pengurangan tenaga keupayaan.
3. Satu sampel gas oksigen dipungut melalui sesaran ke bawah bagi air di dalam selinder bersengat. Tekanan jumlah dalam bekas pemungut ialah 744.2 torr, suhu $26.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan bekas mengandungi 522 ml gas yang dipungut. Hitung berapa gram gas oksigen yang dipungut. Pada $26.0\text{ }^{\circ}\text{C}$, tekanan wap air ialah 25.2 torr. Pemalar $R = 0.0821\text{ l atm mol}^{-1}\text{ K}^{-1}$.
 - A. 0.3219 g
 - B. 0.3332 g
 - C. 0.6438 g
 - D. 0.6663 g
4. Satu kalorimeter mengandungi bahagian logam yang bermuatan haba $925.0\text{ J }^{\circ}\text{C}^{-1}$ dan 975 g minyak dengan haba spesifik $2.214\text{ J g}^{-1}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Kedua-dua adalah pada $25.40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sekeping besi 550 g pada $240.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ditambah ke kalorimeter. Hitung suhu akhir kalorimeter. Haba spesifik besi = $0.4998\text{ J g}^{-1}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$.
 - A. $4.40\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - B. $42.96\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - C. $132.70\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - D. $154.40\text{ }^{\circ}\text{C}$

5. Tindak balas $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}(\text{c}) + \text{H}_2(\text{g})$ tidak mustahil boleh berlaku jika gabungan mangkin, suhu reaktor dan tekanan yang sesuai digunakan. Berdasarkan kepada tindak balas dan nilai berikut, hitung ΔH° bagi tindak balas di atas.

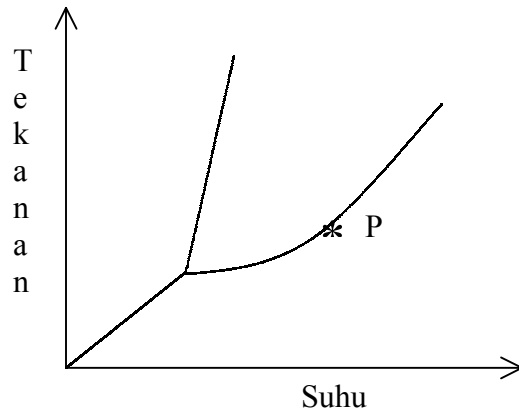


- A. -78.0 kJ
 B. $+78.0 \text{ kJ}$
 C. -122.1 kJ
 D. $+122.1 \text{ kJ}$
6. Kebolehan paras air meningkat dalam tiub kapilari melawan daya tarikan graviti adalah merujuk kepada sifat
- A. Kecairan
 B. Ketegangan permukaan
 C. Osmosis
 D. Kelikatan
7. Berdasarkan jadual di bawah, berapakah nilai kelikatan yang paling mungkin untuk air galian

Larutan	Kelikatan (Ncm^{-2})
Benzena	6.2×10^{-4}
Merkuri	1.5×10^{-3}
Darah	4.0×10^{-3}

- A. $5.2 \times 10^{-4} \text{ Ncm}^{-2}$
 B. $1.0 \times 10^{-3} \text{ Ncm}^{-2}$
 C. $2.3 \times 10^{-3} \text{ Ncm}^{-2}$
 D. $4.5 \times 10^{-3} \text{ Ncm}^{-2}$
8. Kehadiran minyak pada permukaan kaca menyebabkan terbentuknya manik-manik air kerana:
- A. Kelikatan air tinggi
 B. Wujud daya tarikan antara molekul air dan molekul minyak
 C. Pembentukan ikatan hidrogen dihalang oleh molekul minyak
 D. Daya antara molekul air sangat tinggi berbanding daya antara molekul minyak

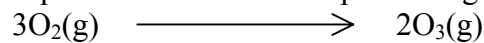
9. Berdasarkan keluk tekanan melawan suhu bagi air di bawah:



Apakah yang berlaku pada kedudukan P.

- A. Wujud keseimbangan antara fasa pepejal dan gas
- B. Kondensasi dan perwapan
- C. Pembekuan
- D. Bahan tersebut akan mencair sempurna

10. Tindak balas pembentukan ozon daripada oksigen diberi sebagai:



Kenyataan manakah yang tidak benar mengenai sifat termodinamik untuk tindak balas di atas.

- A. ΔH positif
- B. ΔS positif
- C. ΔG positif pada sebarang suhu
- D. Tindak balas tidak spontan pada semua keadaan.

11. Berapakah kerja yang diperlukan untuk mengangkat dawai dari permukaan air yang mampu melekatkan air kepadanya sehingga ketinggian 0.3 cm jika panjang dawai tersebut adalah 2 cm.

$$(\gamma_{\text{air}} = 72.75 \text{ mNm}^{-1})$$

- A. $4.36 \times 10^{-3} \text{ Nm}$
- B. $4.36 \times 10^{-6} \text{ Nm}$
- C. $8.73 \times 10^{-3} \text{ Nm}$
- D. $8.73 \times 10^{-6} \text{ Nm}$

Soalan 12 dan 13 merujuk kepada kenyataan di bawah:

Pepejal naftalena melebur pada 80.2°C. Didapati tekanan wap naftalena adalah 10 torr pada 85.8°C dan 40 torr pada 119.3°C.

$R = 8.314 \text{ Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$)

12. Tentukan perubahan entalpi wap naftalena, ΔH_{vap} .

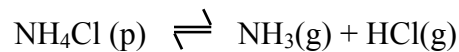
- A. 3.52 kJmol⁻¹
- B. 48.48 kJmol⁻¹
- C. 24.24 kJmol⁻¹
- D. 64.65 kJmol⁻¹

13. Tentukan takat didih normal bagi naftalena

- A. 121°C
- B. 216°C
- C. 394°C
- D. 489°C

Soalan 14 dan 15 merujuk kepada kenyataan di bawah:

Penguraian garam ammonium klorida dalam suatu bekas berlaku seperti dalam tindak balas di bawah apabila dipanaskan.



14. Berapakah komponen yang terlibat jika bekas tersebut tidak mempunyai sebarang gas sebelum tindak balas.

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

15. Jika gas ammonia, NH₃ telah wujud dalam bekas tersebut sebelum amonium klorida dipanaskan, berapakah komponen yang akan terlibat.

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

16. Satu contoh gas oksigen pada suhu biasa bertekanan 5 kPa dan satu contoh gas nitrogen yang sama isipadunya bertekanan 20 kPa pada keadaan yang sama. Jika kedua-dua contoh gas tersebut dicampurkan pada keadaan yang sama dan dalam isipadu yang sama, tekanan separa gas oksigen dalam campuran tersebut ialah.
- A. 5 kPa
 - B. 15 kPa
 - C. 20 kPa
 - D. 25 kPa
17. 5 mol gas helium dicampurkan dengan 10 mol gas neon. Pada keadaan pencampuran itu tekanan jumlah campuran gas tersebut adalah 30 kPa. Berapakah tekanan separa gas helium?
- A. 5 kPa
 - B. 10 kPa
 - C. 15 kPa
 - D. 20 kPa
18. Pencampuran yang paling ringkas adalah pencampuran gas unggul. Hukum Dalton merupakan salah satu ciri pencampuran gas unggul. Mengikut Hukum Dalton
- A. gas unggul bercampur tanpa mengalami perubahan entropi.
 - B. pencampuran V_1 isipadu gas 1 dengan V_2 isipadu gas 2 menghasilkan $V_1 + V_2$ isipadu campuran.
 - C. bilangan zarah gas-gas unggul yang bercampur sentiasa tetap (malar).
 - D. tekanan jumlah campuran gas unggul adalah hasil tambah tekanan separa masing-masing gas komponen pada keadaan yang sama.

19. Secara termodinamik, keupayaan kimia komponen dalam sesuatu campuran diungkapkan oleh persamaan,

$$\mu_i = \left(\frac{\partial G}{\partial n_i} \right)_{T,P,n_j}$$

Apakah yang dapat anda katakan tentang perubahan keupayaan kimia sesuatu bahan apabila ia bercampur dengan bahan-bahan lain?

- A. Keupayaan kimianya di dalam campuran adalah lebih tinggi berbanding dengan keupayaan kimianya dalam keadaan tulen.
- B. Keupayaan kimianya di dalam campuran adalah lebih rendah berbanding dengan keupayaan kimianya dalam keadaan tulen.
- C. Keupayaan kimianya di dalam campuran tidak berubah berbanding dengan keupayaan kimianya dalam keadaan tulen.
- D. Pesamaan di atas tidak memberi apa-apa maklumat tentang perubahan keupayaan kimia komponen-komponen sesuatu campuran.
20. Larutan adalah satu contoh campuran. Ciri-ciri berikut memenuhi ciri-ciri sesuatu campuran, **KECUALI**,
- A. larutan terdiri daripada dua atau lebih komponen.
- B. sifat larutan adalah permutasi sifat-sifat komponennya.
- C. larutan merupakan satu sistem dalam keseimbangan.
- D. larutan wujud dalam satu fasa sahaja.
21. Pemelarutan dikatakan suatu proses unggul (menghasilkan larutan unggul) apabila setiap ciri berikut dipenuhi, **KECUALI**,
- A. entropi separa molar komponen bersamaan dengan entropi separa molar komponen-komponen berkenaan dalam keadaan tulen.
- B. isipadu separa molar setiap komponen bersamaan dengan isipadu separa molar komponen-komponen tersebut dalam keadaan tulen.
- C. entalpi separa molar setiap komponen bersamaan dengan entropi separa molar komponen-komponen tersebut dalam keadaan tulen.
- D. bilangan mol setiap komponen bersamaan dengan bilangan mol komponen-komponen tersebut sebelum pencampuran (pelarutan).

22. Salah satu persamaan yang digunakan untuk mentakrifkan aktiviti bahan larut di dalam larutan binari ialah

$$\mu_2 - \mu_2^{\text{id}} = RT \ln (a_2/x_2)$$

dengan μ ialah keupayaan kimia, a adalah aktiviti, dan x adalah pecahan mol. Subskrip 2 menunjukkan bahan larut, manakala superskrip id menunjukkan aktiviti bahan larut dalam keadaan pencampuran unggul. Dalam pencampuran unggul, aktiviti a_2 bersamaan dengan pecahan mol x_2 . Persamaan di atas bermakna,

- A. larutan semakin unggul apabila komposisi salah satu komponen menghampiri sifar.
 - B. pekali aktiviti bagi bahan larut, f_2 yang ditakrifkan sebagai $f_2 = a_2/x_2$ menuju nilai sifar apabila larutan semakin unggul.
 - C. bagi contoh larutan seperti larutan glukosa, aktiviti glukosa menjadi semakin unggul apabila larutan tersebut semakin pekat.
 - D. larutan tepu adalah larutan unggul.
23. Fenomenon berikut adalah sifat koligatif, KECUALI,
- A. penurunan takat beku larutan
 - B. kenaikan takat didih larutan
 - C. dialisis
 - D. tekanan osmosis
24. Penurunan takat beku larutan bergantung kepada ciri-ciri fizik bahan larut yang terlarut di dalamnya. Ciri ini ialah,
- A. takat beku bahan larut
 - B. fasa bahan larut
 - C. struktur molekul bahan larut
 - D. bilangan zarah bahan larut
25. Takat didih air pada takatan atmosfera adalah 373 K. Apabila 0.5 mol glukosa dilarutkan ke dalam 1 kg air, takat didih larutan akueus yang terhasil adalah 373.25K. Berapakah takat didih larutan akueus yang dibuat dengan melarutkan 1 (satu) mol sukrosa ke dalam 2 kg air?
- A. 373 K
 - B. 373.25 K
 - C. 373.50 K
 - D. 372.75 K

26. Takat beku benzena adalah 278 K , manakah takat didihnya pula adalah 353 K. Pemalar krioskopi, K_f benzena tercatat dalam sebuah jadual sebagai bernilai 5 K kg mol⁻¹. Berdasarkan tiga data ini, pernyataan-pernyataan berikut adalah benar, KECUALI,
- larutan yang mengandungi 1 mol dodekana C₁₂H₂₆ membeku di dalam 1 kg benzena pada suhu yang sama dengan suhu beku air.
 - apabila 1 mol dodekana C₁₂H₂₆ di larutkan ke dalam 1 kg benzena, takat beku larutan terturun sebanyak 5 K.
 - larutan yang mengandungi 1 mol dodekana, C₁₂H₂₆ dalam 1 kg benzena mendidih pada suhu 358 K
 - larutan yang mengandungi 1 mol dodekana, C₁₂H₂₆ membeku pada suhu 273 K.
27. Sejenis pelarut membeku pada suhu 273K. Satu mol sukrosa dilarutkan ke dalam 1 kg pelarut tersebut, dan larutan yang terhasil membeku pada 270 K. Pemalar krioskopi bagi pelarut di atas adalah
- 3 K kg mol⁻¹
 - 270 K kg mol⁻¹
 - 273 K kg mol⁻¹
 - 643 K kg mol⁻¹
28. Data eksperimen seorang pelajar adalah seperti berikut:-
- Jisim benzena : 25 g
 Takat beku benzena : 6°C
 Jisim sebatian C₁₀H₈ : 3.2g
 Takat beku sebatian C₁₀H₈ dalam benzena : 0.4°C
- Apakah maklumat yang boleh didapati daripada hasil eksperimen ini?
- Pemalar ebulioskopi
 - Pemalar krioskopi
 - Tekanan Osmosis
 - Jisim molekul sebatian C₁₀H₈
29. Pelarutan tak unggul, misalnya pelarutan polimer, berlaku disebabkan perbezaan ciri-ciri zarah di antara bahan larut dengan pelarut. Berikut adalah di antara ciri-ciri tersebut, KECUALI,
- warna zarah
 - saiz zarah
 - cas zarah
 - jisim molekul zarah

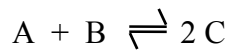
30. Sumbangan paling besar yang menyebabkan pelarutan polimer bukan merupakan pelarutan unggul ialah

- A. perubahan tenaga bebas
- B. perubahan suhu
- C. perubahan entropi
- D. perubahan isipadu

31. Yang manakah merupakan bentuk persamaan umum korelasi antara perubahan tenaga bebas Gibbs ΔG dengan pemalar keseimbangan tindak balas K ?

- A. $\Delta G = -RT \ln K$
- B. $\Delta G = RT \ln K$
- C. $\Delta G = RT + \ln K$
- D. $\Delta G = RT/\ln K$

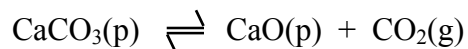
32. Suatu tindak balas gas berstoikiometri dalam keseimbangan dinyatakan sebagai,



Pada keseimbangan terdapat 2 mol C, 0.1 mol A dan 0.2 mol B. Pemalar keseimbangan K_p adalah

- A. 40 000
- B. 200
- C. 100
- D. 1×10^{-6}

33. Bagi tindak balas,



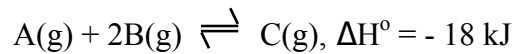
Ungkapan untuk pemalar keseimbangan K_c ialah

- A. $K_c = \frac{[\text{CaO}][\text{CO}_2]}{[\text{CaCO}_3]}$
- B. $K_c = \frac{[\text{CaCO}_3]}{[\text{CaO}][\text{CO}_2]}$
- C. $K_c = [\text{CO}_2]$
- D. $K_c = \frac{[\text{CaO}]}{[\text{CaCO}_3]}$

34. Bagi keseimbangan $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{ak}) + \text{OH}^-(\text{ak})$ nilai pemalar keseimbangan pada suhu 35°C ialah $4 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$. Pada suhu ini kepekatan ion hidrogen, $\text{H}^+(\text{ak})$ ialah,

- A. $4 \times 10^{-14} \text{ mol dm}^{-3}$
- B. $4 \times 10^{-28} \text{ mol dm}^{-3}$
- C. $0.5 \times 10^{-14} \text{ mol dm}^{-3}$
- D. $2 \times 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3}$

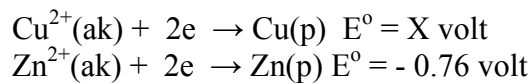
35. Satu tindak balas keseimbangan,



Keseimbangan pada suhu 700°C menghasilkan $K_c=0.4$. Berapakah nilai K_c jika keseimbangan diukur pada suhu 1000°C ?

- A. $K_c < 0.4$
- B. $K_c = 0.4$
- C. $K_c > 0.4$
- D. $K_c = \frac{700}{1000} \times 0.4$

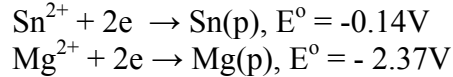
36. Daripada dua tindak balas setengah berikut,



Didapati bahawa E° bagi sel gabungan dua tindak balas ini ialah 1.1 volt. Berapakah nilai X?

- A. -0.34 volt
- B. 0.34 volt
- C. 0.42 volt
- D. 1.86 volt

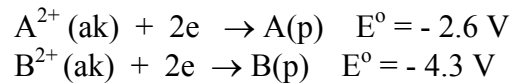
37. Satu sel elektrik di buat secara penggabungan dua tindak balas setengah berikut:



Tindak balas manakah yang berupa tindak balas katod?

- A. $\text{Mg(p)} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2e$
- B. $\text{Sn(p)} \rightarrow \text{Sn}^{2+} + 2e$
- C. $\text{Mg}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Mg(p)}$
- D. $\text{Sn}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Sn(p)}$

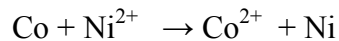
38. Dua tindak balas setengah sembarangan adalah seperti berikut:



Sel elektrik dengan notasi piawai yang boleh didapati adalah

- A. $\text{B} \mid \text{B}^{2+} \parallel \text{A}^{2+} \mid \text{A}$
- B. $\text{A} \mid \text{A}^{2+} \parallel \text{B}^{2+} \mid \text{B}$
- C. $\text{A} \mid \text{B} \parallel \text{B}^{2+} \mid \text{A}^{2+}$
- D. $\text{A}^{2+} \mid \text{B}^{2+} \parallel \text{A} \mid \text{B}$

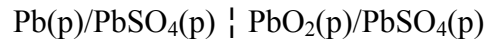
39. Tindak balas spontan redoks di antara kobalt Co dan nikel Ni dengan ion masing-masing adalah



Jika tindak balas ini dipergunakan untuk membuat sel elektrik, bagaimanakah notasi piawainya?

- A. $\text{Co}^{2+} \mid \text{Co} \parallel \text{Ni} \mid \text{Ni}^{2+}$
- B. $\text{Co} \mid \text{Co}^{2+} \parallel \text{Ni}^{2+} \mid \text{Ni}$
- C. $\text{Ni} \mid \text{Ni}^{2+} \parallel \text{Co}^{2+} \mid \text{Co}$
- D. $\text{Ni}^{2+} \mid \text{Ni} \parallel \text{Co} \mid \text{Co}^{2+}$

40. Berdasarkan notasi piawai sel berikut:



Yang manakah merupakan tindak balas anod?

- A. $\text{Pb(p)} + \text{SO}_4^{2-}\text{(ak)} \rightarrow \text{PbSO}_4\text{(p)} + 2\text{e}$
- B. $\text{PbSO}_4\text{(p)} + 2\text{e} \rightarrow \text{Pb(p)} + \text{SO}_4^{2-}\text{(ak)}$
- C. $\text{PbO}_2\text{(p)} + \text{SO}_4^{2-}\text{(ak)} + 4\text{H}^+\text{(ak)} + 2\text{e} \rightarrow \text{PbSO}_4\text{(p)} + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. $\text{PbSO}_4\text{(p)} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PbO}_2\text{(p)} + \text{SO}_4^{2-}\text{(ak)} + 4\text{H}^+\text{(ak)} + 2\text{e}$

SOALAN TAMAT

Jawapan:

1A, 2B, 3C, 4B, 5B, 6B, 7B, 8C, 9B, 10B, 11D, 12B, 13B, 14A, 15B, 16A, 17B, 18D, 19B, 20D, 21A, 22A, 23C, 24D, 25B, 26C, 27A, 28B, 29A, 30C, 31A, 32B, 33C, 34D, 35A, 36B, 37D, 38A, 39B, 40A