



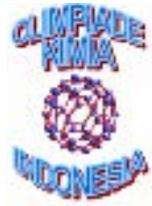
SOAL SELEKSI OLIMPIADE SAINS TINGKAT KABUPATEN/KOTA 2019 CALON TIM OLIMPIADE KIMIA INDONESIA 2020



Bidang Kimia

Waktu : 120 menit

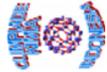
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH ATAS
TAHUN 2019



Petunjuk

1. Isilah Biodata anda dengan lengkap di lembar yang tersedia
2. Soal Teori ini terdiri dari dua bagian:
 - A. 30 soal pilihan Ganda = 60 poin
 - B. 5 Nomor soal essay = 90 poin

TOTAL = 150 poin
3. Waktu yang disediakan: **120 menit**.
4. Semua jawaban harus ditulis di lembar jawaban yang tersedia
5. Diperkenankan menggunakan kalkulator.
6. Diberikan Tabel periodik Unsur.
7. Anda dapat mulai bekerja bila sudah ada tanda mulai dari pengawas.
8. Anda harus segera berhenti bekerja bila ada tanda berhenti dari Pengawas.
9. Letakkan jawaban anda di meja sebelah kanan dan segera meninggalkan ruangan.
10. **Anda dapat membawa pulang soal ujian !!**



Tabel Perioda Unsur Unsur

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 1A | 2A | 3B | 4B | 5B | 6B | 7B | 8B | 8B | 8B | 1B | 2B | 3A | 4A | 5A | 6A | 7A | 8A |
| 1 H 1.008 | 2 He 4.003 | 3 Li 6.941 | 4 Be 9.012 | 5 B 10.81 | 6 C 12.01 | 7 N 14.01 | 8 O 16.00 | 9 F 19.00 | 10 Ne 20.18 | 11 Na 22.99 | 12 Mg 24.31 | 13 Al 26.98 | 14 Si 28.09 | 15 P 30.97 | 16 S 32.07 | 17 Cl 35.45 | 18 Ar 39.95 |
| 19 K 39.10 | 20 Ca 40.08 | 21 Sc 44.96 | 22 Ti 47.88 | 23 V 50.94 | 24 Cr 52.00 | 25 Mn 54.94 | 26 Fe 55.85 | 27 Co 58.93 | 28 Ni 58.69 | 29 Cu 63.55 | 30 Zn 65.39 | 31 Ga 69.72 | 32 Ge 72.61 | 33 As 74.92 | 34 Se 78.96 | 35 Br 79.90 | 36 Kr 83.80 |
| 37 Rb 85.47 | 38 Sr 87.62 | 39 Y 88.91 | 40 Zr 91.22 | 41 Nb 92.91 | 42 Mo 95.94 | 43 Tc (98) | 44 Ru 101.1 | 45 Rh 102.9 | 46 Pd 106.4 | 47 Ag 107.9 | 48 Cd 112.4 | 49 In 114.8 | 50 Sn 118.7 | 51 Sb 121.8 | 52 Te 127.6 | 53 I 126.9 | 54 Xe 131.3 |
| 55 Cs 132.9 | 56 Ba 137.3 | 57 La 138.9 | 72 Hf 178.5 | 73 Ta 180.9 | 74 W 183.8 | 75 Re 186.2 | 76 Os 190.2 | 77 Ir 192.2 | 78 Pt 195.1 | 79 Au 197.0 | 80 Hg 200.6 | 81 Tl 204.4 | 82 Pb 207.2 | 83 Bi 209.0 | 84 Po (209) | 85 At (210) | 86 Rn (222) |
| 87 Fr (223) | 88 Ra (226) | 89 Ac (227) | 104 Rf (261) | 105 Db (262) | 106 Sg (263) | 107 Bh (262) | 108 Hs (265) | 109 Mt (266) | 110 Ds (281) | 111 Rg (272) | 112 Cn (285) | 113 Nh (284) | 114 Fl (289) | 115 Uup (288) | 116 Lv (293) | 117 Uus (294) | 118 (Uuo) (294) |

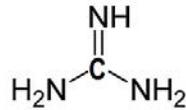
| | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 58 Ce 140.1 | 59 Pr 140.9 | 60 Nd 144.2 | 61 Pm (145) | 62 Sm 150.4 | 63 Eu 152.0 | 64 Gd 157.3 | 65 Tb 158.9 | 66 Dy 162.5 | 67 Ho 164.9 | 68 Er 167.3 | 69 Tm 168.9 | 70 Yb 173.0 | 71 Lu 175.0 |
| 90 Th 232.0 | 91 Pa 231.0 | 92 U 238.0 | 93 Np (237) | 94 Pu (244) | 95 Am (243) | 96 Cm (247) | 97 Bk (247) | 98 Cf (251) | 99 Es (252) | 100 Fm (257) | 101 Md (258) | 102 No (259) | 103 Lr (262) |

Tetapan dan Rumus

| | |
|--|--|
| Bilangan Avogadro | $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ partikel.mol ⁻¹ |
| Tetapan gas universal, R | $R = 0,08205$ L.atm/mol.K $= 8,3145$ L.kPa/mol.K $= 8,3145 \times 10^7$ erg/mol.K $= 8,3145$ J/mol.K $= 1,987$ kal/mol.K $= 62,364$ L.torr/mol.K |
| Tekanan gas | 1 atm = $101,32$ kPa 1 atm = 760 mmHg = 760 torr $= 101325$ Pa = $1,01325$ bar 1 torr = $133,322$ Pa 1 bar = 10^5 Pa 1 Pa = 1 N/m ² = 1 kg/(m.s ²) |
| Volume gas ideal (S,T,P) | $22,4$ liter/mol = $22,4$ dm ³ /mol |
| Energi | 1 kal = $4,182$ J 1 J = 1 L.kPa |
| Persamaan gas Ideal | $PV = nRT$ |
| Tekanan Osmosis pada larutan | $\pi = M RT$ |
| Tetapan Kesetimbangan air (K_w) pada 25 °C | $K_w = 1,0 \times 10^{-14}$ |
| Tetapan kesetimbangan dan tekanan parsial gas | $K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$ |
| Temperatur dan Tetapan kesetimbangan | $\ln K = \frac{-\Delta H^o}{R} \left(\frac{1}{T} \right) + tetapan$ |
| Tetapan Faraday | $F = 96500$ C/mol elektron |
| Muatan elektron | $1,6022 \times 10^{-19}$ C |
| Ampere (A) dan Coulomb (C) | $A = C/det$ |
| Reaksi orde pertama: A→B | $laju = -\frac{d[A]}{dt} = k[A]; [A]_t = [A]_0 e^{-kt}$ |
| Reaksi orde kedua: A→B | $laju = -\frac{d[A]}{dt} = k[A]^2; \frac{1}{[A]_t} = -kt + \frac{1}{[A]_0}$ |

A. Pilih jawaban yang paling tepat (30 soal @ 2 poin)

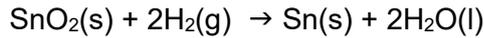
1. Berikut ini adalah rumus struktur guanidin yang terdapat dalam urin dari hasil metabolisme protein:



Persen massa nitrogen dalam guanidin adalah

- A. 79,66 %
B. 77,78 %
C. 73,33 %
D. 71,19 %
E. 69,49 %
2. Sebanyak 1,50 g sampel suatu bijih yang mengandung perak dilarutkan. Semua Ag yang larut diubah menjadi 0,124 g Ag_2S . Persen massa Ag dalam bijih tersebut adalah
- A. 4,15%
B. 6,41%
C. 7,20%
D. 8,27%
E. 10,8%
3. *Muscovite* adalah salah satu dari mineral mika dengan rumus senyawa $\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$. Hasil analisis sejumlah sampel *muscovite* menunjukkan kandungan Si sebanyak 0,42 g. Massa sampel *muscovite* yang dianalisis adalah
- A. 4,20 g
B. 2,98 g
C. 1,99 g
D. 1,53 g
E. 1,26 g
4. Sebanyak 1,5 mL sampel larutan asam sulfat dari suatu baterai mobil dititrasi dengan 23,7 mL larutan NaOH 1,47 M menggunakan indikator fenolftalein untuk menentukan titik akhir titrasi. Konsentrasi (dalam satuan molaritas) sampel larutan asam sulfat tersebut adalah
- A. 0,36 M
B. 3,15 M
C. 6,30 M
D. 11,6 M
E. 23,2 M
5. Di laboratorium, gas klor dapat dibuat dari reaksi antara HCl dengan MnO_2 . Persamaan reaksi setara adalah: $\text{MnO}_2(\text{s}) + 4\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{MnCl}_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
Bila reaksi berlangsung sempurna, massa larutan HCl pekat (36,0% berat) yang diperlukan untuk menghasilkan Cl_2 sebanyak 2,50 g adalah
- A. 5,2 g
B. 9,6 g
C. 14,3 g
D. 19,4 g
E. 26,4 g

6. Dari persamaan reaksi berikut ini:



Volume gas hidrogen (diukur pada 1 atm dan 273 K) yang dibutuhkan untuk bereaksi sempurna dengan 2,00 g SnO_2 adalah

- A. 13,3 mL
 - B. 26,5 mL
 - C. 145 mL
 - D. 298 mL
 - E. 595 mL
7. Suatu sampel gas sebanyak 0,238 g dalam 100 mL wadah pada temperatur 14 °C memberikan tekanan sebesar 600 mmHg. Gas tersebut adalah
- A. Nitrogen
 - B. Argon
 - C. Klor
 - D. Xenon
 - E. Krypton
8. Entalpi pembentukan standar (ΔH_f°) timbel(II) karbonat adalah -699 kJ/mol. Pernyataan persamaan termokimia yang paling tepat untuk proses tersebut adalah
- A. $\text{Pb}(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{PbCO}_3(\text{s})$ $\Delta H_f^\circ = +699$ kJ/mol
 - B. $\text{Pb}(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{PbCO}_3(\text{s})$ $\Delta H_f^\circ = -699$ kJ/mol
 - C. $2 \text{Pb}(\text{s}) + 2 \text{C}(\text{s}) + 3 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{PbCO}_3(\text{s})$ $\Delta H_f^\circ = -1398$ kJ/mol
 - D. $\text{PbCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Pb}(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g})$ $\Delta H_f^\circ = -699$ kJ/mol
 - E. $2 \text{PbCO}_3(\text{s}) \rightarrow 2 \text{Pb}(\text{s}) + 2 \text{C}(\text{s}) + 3 \text{O}_2(\text{g})$ $\Delta H_f^\circ = -1398$ kJ/mol
9. Perhatikan persamaan termokimia berikut:
- $$2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H^\circ = -92,4 \text{ kJ}$$
- Di antara pernyataan berikut yang tidak-benar mengenai persamaan termokimia di atas adalah
- A. Bila persamaan tersebut dibalik, nilai ΔH° adalah $+92,4$ kJ.
 - B. Empat ikatan HCl lebih kuat dibandingkan empat ikatan dalam H_2 dan Cl_2 .
 - C. Nilai ΔH° adalah juga $-92,4$ kJ bila HCl yang dihasilkan berwujud cair.
 - D. Sebanyak 23,1 kJ kalor akan dilepaskan bila dihasilkan 1 mol gas HCl.
 - E. Nilai ΔH_f° pembentukan gas HCl adalah 23,1 kJ/mol
10. Senyawa diklorodifluorometana, CCl_2F_2 banyak dipakai sebagai aerosol propelan atau pendingin pada pengatur temperatur ruangan (AC), dan bersifat *inert* (sukar bereaksi). Di antara pernyataan berikut yang benar mengenai senyawa *inert* tersebut adalah
- A. Energi ikatan karbon – fluor besar
 - B. Ikatan karbon – fluor polaritasnya rendah
 - C. Karbon memiliki keelektronegatifan tinggi
 - D. Senyawa fluor tidak mudah terbakar
 - E. Gaya van der Waals antar fluor lemah

11. Reaksi antara gas NO dan gas O₂ menghasilkan gas NO₂ adalah reaksi orde kedua terhadap gas NO, dan orde pertama terhadap gas O₂. Jika konsentrasi kedua reaktan dinaikkan dua kali, maka peningkatan laju reaksi adalah
- Tidak berubah (tetap)
 - Dua kali
 - Empat kali
 - Enam kali
 - Delapan kali
12. Untuk reaksi pembentukan ozon:
- $$3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{O}_3(\text{g})$$
- Laju pembentukan O₃ adalah $2,0 \times 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}.\text{detik}^{-1}$. Laju hilangnya gas O₂ dalam $\text{mol.L}^{-1}.\text{detik}^{-1}$ adalah
- $1,0 \times 10^{-7}$
 - $1,3 \times 10^{-7}$
 - $2,0 \times 10^{-7}$
 - $3,0 \times 10^{-7}$
 - $4,5 \times 10^{-7}$
13. Larutan 0,2 M natrium klorobenzoat (C₇H₄ClO₂Na) memiliki pH 8,65. pH larutan 0,2 M asam klorobenzoat (C₇H₅ClO₂) adalah
- 5,35
 - 8,65
 - 2,35
 - 3,45
 - 3,25
14. Suatu larutan penyangga (*buffer*) yang dibuat dengan cara mencampurkan NH₃ dan NH₄Cl mempunyai pH 10. Di antara prosedur berikut yang dapat digunakan untuk menurunkan pH larutan buffer tersebut adalah
- Menambahkan larutan dengan HCl
 - Menambah larutan dengan NH₃
 - Menambah larutan dengan NH₄Cl
- Hanya 1
 - Hanya 2
 - Hanya 3
 - Hanya 1 dan 3
 - Hanya 2 dan 3
15. Di dalam pelarut air, HCN adalah asam lemah ($K_a = 6,2 \times 10^{-10}$), sedangkan NH₃ adalah basa lemah ($K_b = 1,8 \times 10^{-5}$). Sifat larutan 1,0 M NH₄CN adalah
- Asam kuat
 - Basa kuat
 - Netral
 - Asam lemah
 - Basa lemah

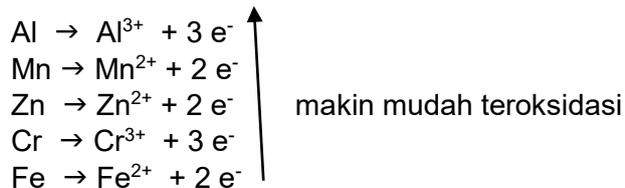
16. Konsentrasi I^- minimum yang diperlukan untuk mengendapkan ion Ag^+ dalam suatu larutan yang mengandung campuran ion Ag^+ (0,1 M) dan Pb^{2+} (0,1 M) adalah
(Diketahui $K_{sp} AgI = 8,3 \times 10^{-17}$ dan $K_{sp} PbI_2 = 7,9 \times 10^{-9}$)

- A. $8,30 \times 10^{-16}$ M
- B. $9,11 \times 10^{-9}$ M
- C. $7,90 \times 10^{-8}$ M
- D. $2,80 \times 10^{-4}$ M
- E. $1,99 \times 10^{-3}$ M

17. Dalam suasana basa, logam kobalt (Co) dapat mengalami reaksi oksidasi menjadi $Co(OH)_3$; sementara natrium hipoklorit, NaOCl, dapat dioksidasi menjadi NaCl. Apabila reaksi tersebut disetarakan, maka koefisien reaksi kobalt dan NaOCl adalah

- A. 2 dan 3
- B. 1 dan 3
- C. 3 dan 2
- D. 1 dan 2
- E. 3 dan 1

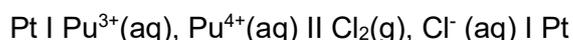
18. Berikut ini diberikan deret keaktifan beberapa logam:



Ion yang dapat direduksi oleh Zn adalah

- A. Al^{3+} dan Mn^{2+}
- B. Mn^{2+} dan Cr^{3+}
- C. Cr^{3+} dan Fe^{2+}
- D. Hanya Cr^{3+}
- E. Hanya Mn^{2+}

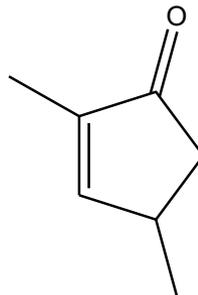
19. Suatu sel elektrokimia memiliki diagram sel sebagai berikut



Potensial sel standar yang terukur adalah 0,35 M, dan potensial reduksi klor adalah 1,36 V. Potensial reduksi standar dari Pu^{4+}/Pu^{3+} adalah

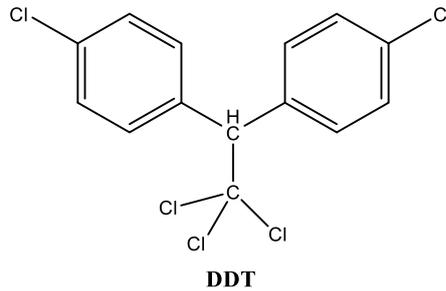
- A. +2,37 V
- B. +1,01 V
- C. -1,71 V
- D. -1,01 V
- E. +1,71 V

20. Elektrolisis umum digunakan untuk mendapatkan logam murni dari ion-ionnya. Suatu percobaan dilakukan dengan memberikan arus sebesar 3 A selama 2 jam terhadap larutan ion logam X yang bermuatan +2. Di akhir percobaan, diperoleh logam X sebanyak 7,11 g. Logam X tersebut adalah
- A. Ba
 - B. Ni
 - C. Sr
 - D. Cu
 - E. Zn
21. Kelarutan molar magnesium hidroksida ($K_{sp} = 8 \times 10^{-12}$) dalam suatu larutan penyangga dengan pH = 11 adalah
- A. $1,7 \times 10^{-4}$ M
 - B. $1,0 \times 10^{-11}$ M
 - C. $8,0 \times 10^{-12}$ M
 - D. $8,0 \times 10^{-9}$ M
 - E. $8,0 \times 10^{-6}$ M
22. Jumlah isomer $C_2H_2Cl_2$ yang termasuk isomer geometri *cis-trans* adalah
- A. 1
 - B. 2
 - C. 3
 - D. 4
 - E. 5
23. Nama IUPAC senyawa berikut adalah



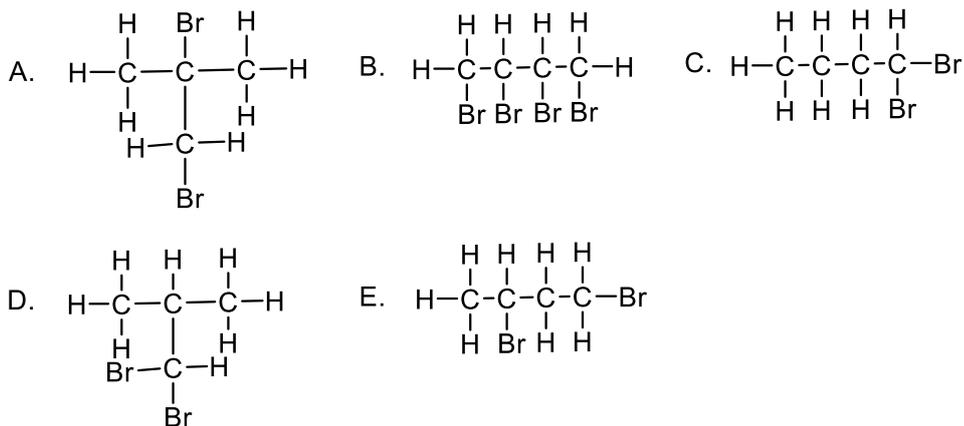
- A. 2,4-dimetil-2-pentenon
- B. 2,5-dimetilsiklopenten-3-on
- C. 3,5-dimetilsiklopent-2-enon
- D. 2,4-dimetilsiklopent-2-enon
- E. 2-metil-5-metilsiklopent-2-enon

24. Senyawa DDT sejak tahun 1945 sampai dengan 1980 banyak digunakan sebagai pembasmi insektida penyebab penyakit malaria.



Di antara pernyataan mengenai DDT di bawah ini yang benar adalah

- A. Suatu molekul yang mempunyai satu atom karbon khiral
 - B. DDT merupakan senyawa yang sangat polar
 - C. Bereaksi dengan NaOH menghasilkan senyawa yang mempunyai dua gugus fenolik
 - D. Dapat diendapkan jika direaksikan dengan perak nitrat dalam etanol
 - E. Jika direaksikan dengan PCl_5 akan mengeluarkan uap HCl
25. Oksidator yang dapat digunakan untuk mengoksidasi metilbenzena menjadi asam benzoat adalah
- A. Klor
 - B. Campuran asam nitrat pekat dan asam sulfat
 - C. Hidrogen peroksida
 - D. Larutan Iod dan NaOH
 - E. Larutan Kalium permanganat
26. Di antara senyawa berikut yang merupakan produk dari reaksi brom / CCl_4 dengan alkena C_4H_8 .



27. Produk minor yang penting dari reaksi antara natrium sianida dengan 2-iodopentana dalam aseton anhidrat adalah
- A. 1-pentena
 - B. 2-pentena
 - C. 2-pentanol
 - D. 2-pentanon
 - E. 4,5-dimetiloktana
28. Di antara pernyataan berikut yang benar tentang ikatan C-C dalam benzena adalah
- A. Ikatannya lebih lemah dari ikatan tunggal C-C
 - B. Mempunyai energi ikatan yang lebih kecil daripada ikatan C=C
 - C. Ikatannya lebih pendek daripada ikatan C-C
 - D. Tidak semua ikatannya mempunyai panjang yang sama
 - E. Ikatan tunggal dan ganda berselang-seling
29. Suatu senyawa Y dapat menghilangkan warna brom jika ditambahkan dengan Br_2/CCl_4 . Senyawa Y tersebut adalah
- A. Benzena
 - B. Sikloheksana
 - C. Metil benzena
 - D. Pentana
 - E. Pentena
30. Senyawa trikloroetena banyak dipakai sebagai bahan pembersih. Di antara pereaksi berikut yang dapat bereaksi dengan trikloroetena menghasilkan produk khiral adalah
- A. H_2
 - B. Br_2
 - C. HCl
 - D. NaOH
 - E. NaCN

B. Essay

Soal-1. Mineral Dolomit (19 poin)

Mineral dolomit mengandung campuran magnesium karbonat dan kalsium karbonat. Mineral ini memiliki banyak manfaat, di antaranya sebagai batu hias, sebagai sumber pembuatan magnesium oksida dan logam magnesium, serta di dalam aplikasi hortikultura bermanfaat untuk membantu menjaga pH media. Analisis kandungan dolomit dapat dilakukan menggunakan titrasi asam basa. Sebanyak 0,1000 g sampel dolomit dilarutkan di dalam 50,00 mL larutan HCl 0,1000 M. Selanjutnya kelebihan asam dalam larutan dititrasi dengan 32,55 mL larutan NaOH 0,0872 M.

- Tuliskan persamaan reaksi yang setara antara sampel dolomit dengan HCl, lengkap dengan fasanya. (4 poin)
- Tuliskan persamaan reaksi yang setara dalam titrasi HCl oleh NaOH. (2 poin)
- Hitung mol HCl yang bereaksi dengan sampel dolomit. (3 poin)
- Hitung massa magnesium karbonat (g) dalam sampel dolomit. (4 poin)
- Hitung persen mol magnesium karbonat dalam sampel dolomit. (3 poin)
- Hitung persen massa kalsium karbonat dalam sampel dolomit. (3 poin)

Soal-2. Bauksit (18 poin)

Bauksit adalah sumber alam untuk mendapatkan logam aluminium. Bauksit mengandung oksida aluminium(III) dan oksida besi(III). Untuk memisahkan kedua oksida tersebut, bauksit direaksikan dengan larutan NaOH panas.

- Oksida apa yang larut dalam larutan NaOH panas? Tuliskan persamaan reaksi setara pelarutan oksida tersebut (3 poin)

Endapan yang terbentuk dari reaksi di atas dipisahkan dengan disaring dan ke dalam filtrat larutan basa tersebut, dialirkan gas karbon dioksida sehingga terbentuk endapan berupa koloid berwarna putih. Endapan yang terbentuk dari reaksi di atas dipisahkan dengan disaring dan ke dalam filtrat larutan basa tersebut, dialirkan gas karbon dioksida sehingga terbentuk endapan berupa koloid berwarna putih. Endapan ini bersifat amfoter dapat larut dalam larutan asam kuat juga dalam larutan basa kuat tanpa menghasilkan produk gas.

- Tuliskan rumus endapan koloid yang terbentuk dan tuliskan persamaan reaksi setara pelarutan endapan tersebut dalam asam kuat dan dalam basa kuat (5 poin)

Endapan koloid tersebut disaring dan dibakar pada suhu tinggi untuk mendapatkan oksida aluminium(III).

- Tuliskan persamaan reaksi setara pembakaran endapan koloid tersebut. (2 poin)

Oksida aluminium(III) dicampur dengan kriolit Na_3AlF_6 dan dilebur. Leburan ini dielektrolisis menggunakan elektroda grafit. Kriolit dapat dibuat dari natrium fluorida dan aluminium fluorida.

- d. Tuliskan persamaan reaksi setara elektrolisis leburan oksida aluminium(III) yang terjadi di katoda dan anoda **(2 poin)**
- e. Apa peran kriolit pada proses tersebut dan tuliskan persamaan reaksi pembuatan kriolit **(2 poin)**
- f. Hitung berapa ton bauksit yang diperlukan agar dihasilkan 1 ton aluminium dengan anggapan efisiensi proses 100% dan persen massa oksida aluminium(III) dalam bauksit adalah 90%. **(4 poin)**

Soal-3. Gas Nitrogen Dioksida (22 poin)

Gas nitrogen dioksida, NO_2 , bila dialirkan ke dalam air akan membentuk asam nitrat, HNO_3 , dan asam nitrit, HNO_2 .

- a. Tuliskan persamaan reaksi bila gas NO_2 dialirkan ke dalam air. **(2 poin)**
- b. Hitung pH larutan yang diperoleh bila ke dalam 1 L air dialirkan sebanyak 2,3 g gas NO_2 . Diketahui nilai K_a HNO_2 adalah 4×10^{-4} . **(6 poin)**
- c. Gambarkan struktur Lewis untuk NO_2 , NO_2^- dan NO_3^- beserta resonansinya, dan tentukan muatan formal N dan O pada masing-masing struktur. **(14 poin)**

Soal-4. Produksi Asam Asetat dari Asetilena (17 poin)

Asam asetat (CH_3COOH) secara industri dapat dibuat dengan menggunakan bahan dasar gas etilena (C_2H_4). Langkah pertama, gas asetilena dioksidasi menjadi asetaldehida (CH_3CHO) dengan katalis $\text{PdCl}_2\text{-CuCl}_2$. Kemudian oksidasi dilanjutkan dan asetaldehida dirubah menjadi asam asetat (CH_3COOH) dengan menggunakan katalis $\text{Mn}(\text{Asetat})_2$. Asam asetat yang terbentuk dilarutkan dalam air.

- a. Tuliskan dua tahapan reaksi perubahan asetilena menjadi asam asetat. **(4 poin)**

Sebanyak 50 mol gas asetilena pada temperatur 27 °C dan tekanan 1,05 atm, dioksidasi bertahap dan diperoleh 1600 gram larutan asam asetat (larutan A) dengan kerapatan 1,055 g/cm^3 . Sebanyak 2,5 mL larutan A diambil dan ditambahkan air, sehingga diperoleh larutan sebanyak 1 L (larutan B). Nilai pH larutan B yang diperoleh adalah 3,20.

Diketahui K_a CH_3COOH (HAst) = 2×10^{-5}

- b. Hitung volume gas (L) asetilena yang digunakan untuk reaksi ini. **(3 poin)**
- c. Hitung konsentrasi molar dan persentase massa (% massa) asam asetat dalam larutan A. **(6 poin)**
- d. Hitung persen perolehan (% konversi) asetilena menjadi asam asetat. **(4 poin)**

Soal-5 Reaksi 2-Bromobutana (14 poin)

Senyawa 2-bromobutana jika direaksikan dengan KOH/C₂H₅OH panas akan dihasilkan tiga isomer butena (A), (B) dan (C). Jika produk yang paling kecil (A) diozonolisis, maka akan menjadi formaldehida dan aldehyd lain dalam jumlah yang sama. Ozonolisis pada (B) dan (C) akan menghasilkan produk tunggal yang sama (D). Tentukan struktur molekul senyawa (A), (B), (C) dan (D) dan tuliskan semua persamaan reaksinya.



◆◆◆SEMOGA BERHASIL◆◆◆