



DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS INDONESIA

Gedung G FMIPA UI, Kampus UI Depok 16424

Telp: 021-7270027, Fax: 021-7863432, Web: www.chem.ui.ac.id

SURAT PERNYATAAN KEJUJURAN AKADEMIK

Dalam Ujian Tengah Semester (UTS) mata kuliah Kimia Dasar I (Kelas A) ATA 2020/2021,

Nama :

NPM :

Departemen :

Saya menyatakan dengan sejujurnya bahwa:

- Saya tidak menerima dan atau tidak memberikan bantuan dalam bentuk apapun kepada mahasiswa lain dalam mengerjakan soal ujian
- Saya tidak melakukan plagiasi atas pekerjaan orang lain dan mengakuinya sebagai pekerjaan saya
- Saya memahami bahwa segala tindakan kecurangan akan mendapatkan hukuman sesuai dengan aturan akademik yang berlaku pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.

....., 2020

.....

NPM.



Ujian Tengah Semester (UTS)

Matakuliah : Kimia Dasar I (KD I)
Hari/Tanggal : Rabu / 4 November 2020
Waktu : 100 Menit
Dosen : Dr. Agustino Zulys
Sifat Ujian : Buku tertutup

SOAL

1. Dalam proses pembuatan suatu konstruksi sering digunakan semen sebagai pengikat. Material semen diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu semen hidrolis dan non-hidrolis. Selama ini, semen yang umumnya digunakan adalah tipe hidrolis yang membutuhkan air agar dapat setting dan mengeras. Pembuatan semen hidrolis membutuhkan bahan baku mineral kalsium yaitu limestone (CaCO_3) dan melewati pencampuran 4 fase mineral clinker berupa Alite ($3 \text{ CaO} \cdot \text{SiO}_2$), Belite ($2 \text{ CaO} \cdot \text{SiO}_2$), celite ($3 \text{ CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$), Brownmillerite ($4 \text{ CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$).
 - (a) Semen dibuat dengan mencampur Alite, Belite, Celite, dan Brownmillerite. Campuran ini merupakan jenis campuran
 - (b) Tuliskan konfigurasi elektron dari atom Ca, beserta bilangan kuantum dari electron valensinya.

Proses pertama dari pembuatan semen adalah kalsinasi dimana limestone dipanaskan dalam suhu tinggi. Reaksi ini menghasilkan CaO dan gas X yang merupakan salah satu gas rumah kaca. Proses ini merupakan salah satu reaksi penyumbang emisi gas rumah kaca global yang menyebabkan pemanasan global.

- (c) Tuliskan reaksi kalsinasi limestone (CaCO_3)
- (d) Apabila dalam suatu reaktor kalsinasi di suatu pabrik semen dapat menjalankan reaksi kalsinasi sebanyak 3 kali/hari (3 batch/hari). Prediksikan berapa kg gas X yang dilepaskan ke lingkungan pada reaktor kalsinasi selama satu minggu (7 hari) jika reaktor memiliki kapasitas 500 kg limestone/batch. (Ar Ca = 40 g/mol; O = 16 g/mol; C = 12 g/mol)

Analisis kadar CaCO_3 dalam limestone dapat menggunakan metode volumetri. Sampel limestone sebanyak 3.0150 gram dilarutkan menggunakan 30 mL HCl 2 M dan menunjukkan adanya pelarutan padatan sampel secara sempurna. Sampel kemudian dipanaskan guna menghilangkan gas CO_2 yang ada pada larutan. Kelebihan asam selanjutnya dititrasi menggunakan 1 M NaOH. Dibutuhkan sebanyak 2 mL larutan NaOH hingga titik akhir titrasi menggunakan indikator phenolftalein.

- (e) Tuliskan persamaan reaksi setara untuk reaksi antara CaCO_3 dengan HCl menghasilkan CaCl_2 , H_2O dan CO_2 .
- (f) Tentukan %kadar CaCO_3 dalam sampel limestone?
(petunjuk: %kadar = (massa analit / massa sampel) x 100%)

2. Sebuah sumber sinar α yang berasal dari zat radioaktif ditempatkan pada container tertutup dengan lubang kecil sehingga seberkas sinar radiasi α tersebut bisa diemisikan. Radiasi tersebut kemudian dilewatkan pada foil emas dan didapat data sebagai berikut:
 - I. Kebanyakan partikel tidak dibelokkan atau sedikit saja dibelokkan ketika partikel tersebut melewati foil emas
 - II. Beberapa partikel dibelokkan pada dengan sudut yang besar, dan ada diantara yang dibalikkan ke arah yang berlawanan.

Pertanyaan:

- (a) Apakah yang dapat anda simpulkan dari percobaan Rutherford tersebut mengenai struktur atom?
 - (b) Berdasarkan data tersebut, jelaskan secara singkat perbedaan struktur atom yang dikemukakan oleh J.J Thomson dan Rutherford!
 - (c) Mengapa Rutherford menggunakan foil emas (Au) dalam percobaan tersebut? Apa yang mungkin terjadi jika foil emas diganti dengan foil berryllium (Be) atau magnesium (Mg)?
3. Di alam, stronsium (Sr) secara alami memiliki empat jenis isotop dengan massa masing-masing 84 sma; 86 sma; 87 sma dan 88 sma. Apabila diketahui persentase kelimpahan dari Sr-84 adalah 0.56%, sedangkan Sr-88 kelimpahannya 11.8 kali dari kelimpahan Sr-87. (massa atom relatif Sr adalah 87.71 sma)
 - (b) Tentukanlah persentase kelimpahan dari Sr-86, Sr-87 dan Sr-88.
 - (c) Mineral celestine merupakan salah satu sumber dari logam stronsium dalam bentuk $SrXO_4$. Apabila atom X pada $SrXO_4$ memiliki massa atom relatif 32 sma dan neutron sebanyak 16, maka tentukanlah tatanama dari senyawa $SrXO_4$.
 - (d) Terdapat dua buah senyawa berbeda, yaitu XF_4 dan HF. Senyawa ini memiliki titik didih yang berbeda. Titik didih XF_4 sebesar $-38\text{ }^\circ\text{C}$ sedangkan HF sebesar $19\text{ }^\circ\text{C}$. Jelaskan secara singkat mengapa peristiwa ini dapat terjadi.
 4. Unsur X dengan no atom 53 dan no massa 127 dapat bereaksi dengan unsur Y dengan nomor atom 17 dan nomor massa 35.5 membentuk molekul dengan rumus XY_3 .
 - (a) Tentuka struktur Lewis dan geometri dari molekul XY_3 !
 - (b) Apakah senyawa XY_3 memiliki ikatan kovalen atau ionik? Jelaskan!
 - (c) Apakah senyawa XY_3 bersifat polar atau nonpolar? Jelaskan!
 5. Keadaan dasar elektronik atom hidrogen dapat ditulis $1s^1$ yang mengindikasikan bahwa elektron tunggal berada di orbital 1s. Jika diberikan energi yang cukup, elektron dapat tereksitasi dari orbital 1s menuju orbital dengan energi yang lebih tinggi seperti orbital 2p atau 3p. Energi elektron pada atom hidrogen atau atom terionisasi mirip hidrogen dapat ditentukan dengan persamaan berikut:

$$E_n = -R_H \frac{Z^2}{n^2}$$

Dengan Z adalah jumlah proton pada inti atom, n adalah bilangan kuantum utama, dan R_H adalah konstanta Rydberg (2.179×10^{-18} J).

a.) Tentukanlah energi elektron orbital 3p pada ion He^+ yang tereksitasi.

SN1987A merupakan supernova tipe II yang terjadi pada jarak 168000 tahun cahaya dari Bumi dan cahayanya mencapai Bumi pada tahun 1987. Ketika spektrum dari supernova tipe II diuji, biasanya akan menunjukkan garis absorpsi Balmer. Apabila garis tersebut merupakan hasil transisi elektronik atom hidrogen maka,

b.) Tentukanlah frekuensi cahaya untuk transisi elektron dari orbital 4p ke orbital 2s (garis Balmer- β), jika $\Delta E = hf$ (dimana h adalah konstanta Planck = 6.626×10^{-34} J s)

The Periodic Table of the Elements

1																	18	
1	1 H 1.01															2 He 4.00		
2	3 Li 6.94	4 Be 9.01											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
3	11 Na 22.99	12 Mg 24.30											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
4	19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	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 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.69	33 As 74.92	34 Se 78.97	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
5	37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.95	43 Tc (98)	44 Ru 101.10	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.76	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.29
6	55 Cs 132.91	56 Ba 137.33	71 Lu 174.97	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.84	75 Re 186.21	76 Os 190.20	77 Ir 192.20	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.20	83 Bi 208.98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
7	87 Fr (223)	88 Ra (226)	103 Lr (262)	104 Rf (267)	105 Db (268)	106 Sg (271)	107 Bh (272)	108 Hs (270)	109 Mt (276)	110 Ds (281)	111 Rg (280)	112 Cn (285)	113 Nh (284)	114 Fl (289)	115 Mc (288)	116 Lv (293)	117 Ts (294)	118 Og (294)

57 La 138.91	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.40	63 Eu 151.97	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.05
89 Ac (227)	90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	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)