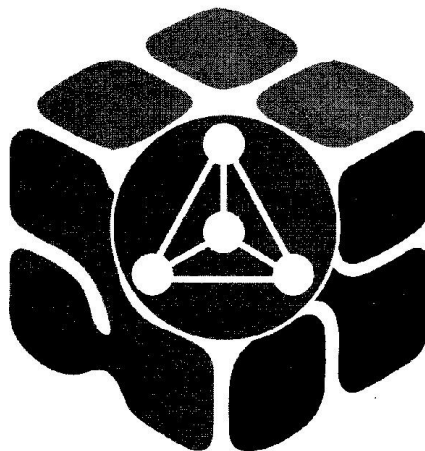




SOAL UJIAN
SELEKSI CALON PESERTA OLIMPIADE SAINS NASIONAL 2019
TINGKAT PROVINSI.



BIDANG KIMIA

Waktu: 150 menit.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH ATAS**



Tabel Perioda Unsur Unsur

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

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



Petunjuk

1. Isilah Biodata anda dengan lengkap (di lembar Jawaban)
Tulis dengan huruf cetak dan jangan disingkat.
2. Soal Teori ini terdiri dari **13 lembar soal** dan terdiri dari dua bagian:
 - A. **30 soal pilihan Ganda @ 3 poin = 90 poin**
jawaban benar = **3 poin**
jawaban salah = **-1 poin**
tidak menjawab = **0 poin**
 - B. **5 Nomor soal essay = 120 poin**

TOTAL Poin = 210 poin
3. Tidak ada ralat soal.
4. Waktu yang disediakan: **150 menit**.
5. Semua jawaban harus ditulis di lembar jawaban yang tersedia.
6. Jawaban soal essay harus dikerjakan dalam kotak yang tersedia pada Lembar Jawaban (jawaban tidak boleh tersebar).
7. Diberikan Tabel periodik Unsur, rumus dan tetapan yang diperlukan.
8. Diperkenankan menggunakan kalkulator.
9. Tidak diperbolehkan membawa *Hand Phone* (HP) atau peralatan komunikasi lainnya.
10. Anda dapat mulai bekerja bila sudah ada tanda mulai dari Pengawas.
11. Anda harus segera berhenti bekerja bila ada tanda berhenti dari Pengawas.
12. Letakkan jawaban anda di meja sebelah kanan dan segera meninggalkan ruangan.
13. **Anda dapat membawa pulang soal ujian.**

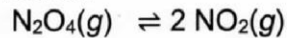
Tetapan dan Rumus

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	$\pi = MRT$
Tetapan Kesetimbangan air (K_w) pada 25 °C	$K_w = 1,0 \times 10^{-14}$
Tetapan kesetimbangan dan tekanan parsial gas	$K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$
Suhu dan Tetapan kesetimbangan	$\ln K = -\frac{\Delta H^\circ}{R} \left(\frac{1}{T}\right) + \text{tetapan}$
Tetapan Faraday	$F = 96500$ C/mol elektron
Muatan elektron	$1,6022 \times 10^{-19}$ C
Ampere (A) dan Coulomb (C)	$A = C/\text{det}$
Reaksi orde pertama: A → B	$\text{laju} = -\frac{d[A]}{dt} = k[A]; [A]_t = [A]_0 e^{-kt}$
Reaksi orde kedua: A → B	$\text{laju} = -\frac{d[A]}{dt} = k[A]^2; \frac{1}{[A]_t} = -kt + \frac{1}{[A]_0}$
Hubungan entalpi dan energi dalam	$H = E + PV$
Hubungan entalpi dan energi dalam pada tekanan tetap	$\Delta H = \Delta E + \Delta(PV)$
Kerja maksimum, w	$w = \Delta nRT$
Energi Gibbs pada suhu tetap	$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
Hubungan tetapan kesetimbangan dan energi Gibbs	$\Delta G^\circ = -RT \ln K$
Isoterm reaksi kimia	$\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln Q$
Potensial sel dan energi Gibbs	$\Delta G^\circ = -nFE^\circ$
Persamaan Nernst	$E_{sel} = E_{sel}^\circ - \left(\frac{RT}{nF}\right) \ln Q$ $E_{sel} = E_{sel}^\circ - \left(2,303 \frac{RT}{nF}\right) \log Q$
Hubungan tetapan kesetimbangan dan potensial sel	$E_{sel}^\circ = \frac{RT}{nF} \ln K$
Hubungan antara tetapan laju dan suhu	$\ln \left(\frac{k_2}{k_1}\right) = \frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right)$

Bagian A Pilih salah satu jawaban paling tepat (30 soal, total 90 poin)

1. Sebanyak 1.200 kg pupuk urea, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, disebar secara merata pada 10 hektar tanah (1 hektar = 10.000 m^2), maka jumlah (dalam gram) nitrogen yang ditambahkan untuk setiap m^2 adalah
 - A. 2,8 g
 - B. 5,6 g
 - C. 8,4 g
 - D. 11,2 g
 - E. 14, 0 g
2. Jika 1 liter etil alkohol pada $20 \text{ }^\circ\text{C}$ mengandung $1,04 \times 10^{25}$ molekul, maka jumlah molekul selain etil alkohol dalam 1 liter sampel etil alkohol yang kemurniannya 99,99% adalah
 - A. $2,72 \times 10^{20}$
 - B. $1,04 \times 10^{21}$
 - C. $3,15 \times 10^{22}$
 - D. $3,13 \times 10^{23}$
 - E. $2,14 \times 10^{24}$
3. Cuplikan suatu senyawa diketahui mempunyai rumus empiris XBr_2 . Sebanyak 0,5000 gram cuplikan tersebut dilarutkan ke dalam air. Ke dalam larutan tersebut kemudian ditambahkan larutan perak nitrat berlebih. Setelah dikeringkan, endapan AgBr yang diperoleh mempunyai massa 1,0198 gram. Massa atom relatif unsur X adalah
 - A. 208,51
 - B. 137,33
 - C. 67,72
 - D. 47,88
 - E. 24,25
4. Rumus kimia suatu garam adalah XCl_2 . Ion X dalam garam ini mempunyai 28 elektron. Logam X adalah
 - A. Ni
 - B. Co
 - C. Fe
 - D. Cu
 - E. Zn
5. Pada suhu kamar dan tekanan atmosfer, 1 gram oksigen mengisi ruang dengan volume 0,764 liter, sedangkan 1 gram oksida nitrogen dalam kondisi yang sama mengisi ruang dengan volume 0,266 liter. Berdasarkan data tersebut, maka rumus oksida nitrogen termaksud adalah
 - A. NO_2
 - B. NO_3
 - C. NO_5
 - D. N_2O_4
 - E. N_2O_5

6. Pada 400 K dan tekanan 1 atm 40% dinitrogen tetraoksida, N_2O_4 , terurai sesuai dengan persamaan reaksi:



Tekanan parsial $NO_2(g)$ adalah

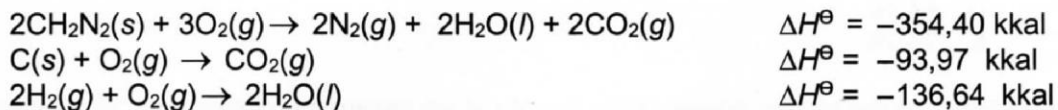
- A. 0,3956 atm
 - B. 0,4286 atm
 - C. 0,4615 atm
 - D. 0,5385 atm
 - E. 0,5714 atm
7. Orbital hibrida yang digunakan pada pembentukan ikatan XeF_4 , yang geometri senyawanya berbentuk bujur sangkar adalah

- A. sp^2
- B. sp
- C. sp^3d
- D. d^2sp^3
- E. sp^3

8. Di antara pasangan senyawa berikut yang memiliki kemiripan geometri molekul adalah

- A. CO_2 dan OF_2
- B. CO_2 dan $BeCl_2$
- C. SO_2 dan CO_2
- D. PH_3 dan BF_3
- E. H_2O dan CO_2

9. Diketahui :



Nilai entalpi pembentukan standar $CH_2N_2(s)$ (dalam kkal/mol) adalah

- A. 123,79 kkal/mol
 - B. 14,91 kkal/mol
 - C. -14,91 kkal/mol
 - D. -29,82 kkal/mol
 - E. 29,82 kkal/mol
10. Diketahui reaksi kesetimbangan berikut, masing-masing reaksi cenderung ke kanan:
- $$N_2H_5^+ + NH_3 \rightleftharpoons NH_4^+ + N_2H_4$$
- $$NH_3 + HBr \rightleftharpoons NH_4^+ + Br^-$$
- $$N_2H_4 + HBr \rightleftharpoons N_2H_5^+ + Br^-$$
- Berdasarkan informasi tersebut, urutan kekuatan asam yang paling tepat adalah
- A. $HBr > NH_4^+ > N_2H_5^+$
 - B. $HBr > N_2H_5^+ > NH_4^+$
 - C. $N_2H_5^+ > N_2H_4 > NH_4^+$
 - D. $N_2H_5^+ > HBr > NH_4^+$
 - E. $NH_4^+ > HBr > N_2H_4$

15. Anda membuat 1 L larutan yang mengandung 0,010 M $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ dan 0,20 M NH_3 . Besarnya konsentrasi NH_4Cl (dalam mol/L) yang dibutuhkan untuk mencegah terjadinya pengendapan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ pada 25 °C adalah (diketahui: nilai K_b larutan $\text{NH}_3 = 1,8 \times 10^{-5}$ dan $K_{sp} \text{Mg}(\text{OH})_2 = 1,5 \times 10^{-11}$).

- A. 0,054
- B. 0,560
- C. 0,092
- D. 1,800
- E. 0,860

16. Elektrolisis larutan NaCl dalam air dengan menggunakan elektroda inert, di salah satu elektroda menghasilkan gas klor. Pada elektroda lain, dihasilkan gas hidrogen, sehingga larutan di sekitar elektroda bersifat basa. Persamaan setengah reaksi di katoda dalam sel elektrolisis tersebut adalah

- A. $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2e^-$ anoda
- B. $2\text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$
- C. $\text{Cl}_2 + 2e^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$
- D. $\text{H}_2 + 2\text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2e^-$
- E. $4\text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4e^-$

17. Hukum laju untuk reaksi: $2\text{C}_4\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_8\text{H}_{12}$ adalah $r = k[\text{C}_4\text{H}_6]$. Jika $[\text{C}_4\text{H}_6] = 2,0 \text{ M}$, laju reaksinya adalah 0,106 M/detik. Jika $[\text{C}_4\text{H}_6] = 4,0 \text{ M}$, maka laju reaksinya adalah

- A. 0,022 M/detik
- B. 0,053 M/detik
- C. 0,106 M/detik
- D. 0,212 M/detik
- E. 0,424 M/detik

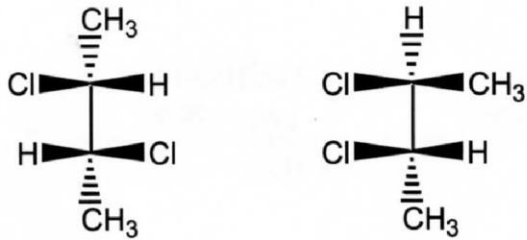
18. Di antara proses berikut,

- 1) perubahan air menjadi es ✗
- 2) pemanasan gas pada volume tetap ✓
- 3) pembakaran hidrokarbon ✓
- 4) pembentukan ikatan H–H dari dua atom hidrogen ✗

Kenaikan entropi terjadi pada proses

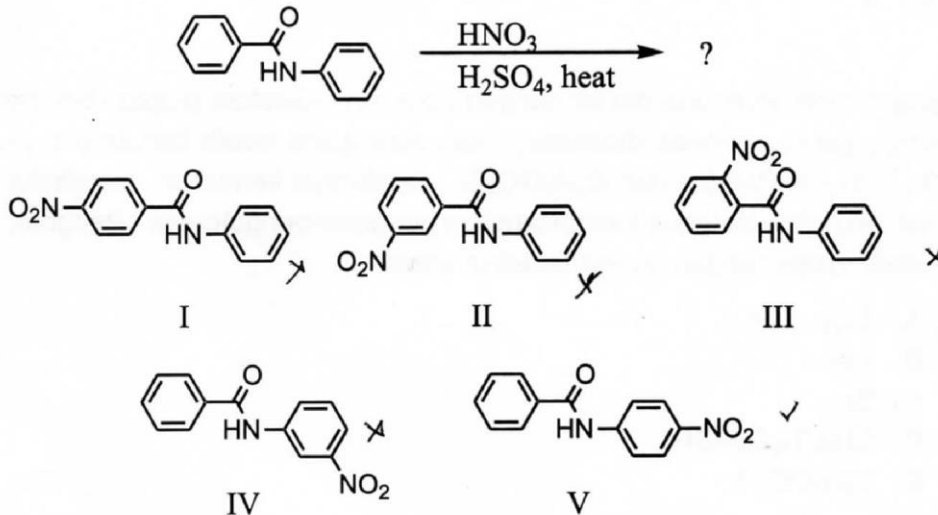
- A. 1 dan 2
- B. 1 dan 3
- C. 1 dan 4
- D. 2 dan 3
- E. 2 dan 4

19. Hubungan antara kedua senyawa di bawah ini adalah



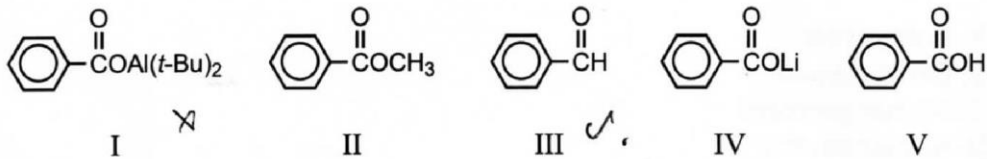
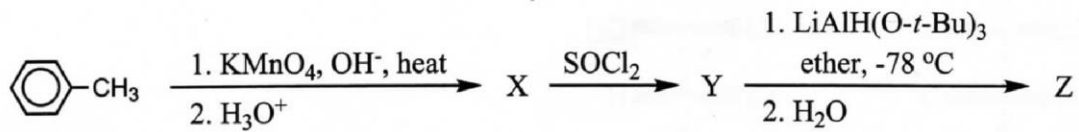
- A. Enantiomer
- B. Diastereomer
- C. Isomer geometri
- D. Isomer struktur
- E. Senyawa yang sama namun berbeda konformasi ✓

20. Produk utama dari reaksi berikut adalah



- A. I
- B. II
- C. III
- D. IV
- E. V ✓

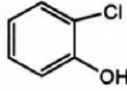
21. Di antara senyawa berikut yang merupakan produk (Z) dalam skema reaksi di bawah ini adalah

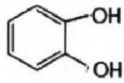


- A. I
 B. II
~~C. III~~
 D. IV
 E. V

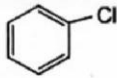
22. Senyawa 1-bromopropana dibuat dengan cara memanaskan propan-1-ol bersama KBr dan H_2SO_4 pekat. Setelah didistilasi, 1-bromopropana masih bercampur dengan SO_2 , HBr, Br_2 , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ dan $\text{C}_3\text{H}_7\text{OC}_3\text{H}_7$. Distilatnya kemudian ditambahkan natrium karbonat, lalu dikocok untuk menghilangkan pengotor-pengotornya. Pengotor yang tidak dapat dihilangkan dengan proses tersebut adalah

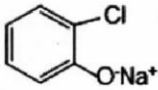
- A. SO_2
 B. HBr
 C. Br_2
 D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
 E. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OC}_3\text{H}_7$

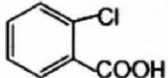
23. Reaksi antara senyawa o-klorofenol, , dengan reagen di bawah ini yang menghasilkan produk paling tepat adalah

A. Air panas menjadi: 

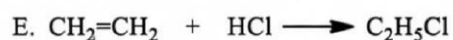
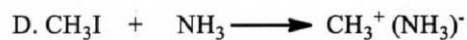
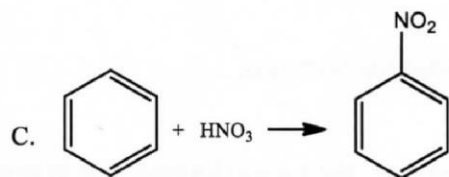
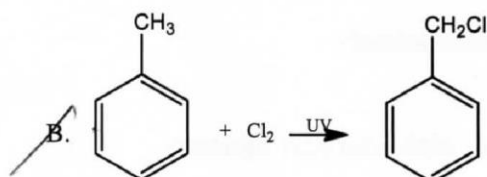
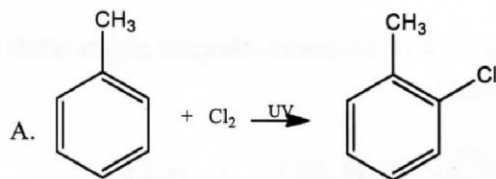
B. Klor menjadi: 

C. H₂SO₄ menjadi: 

D. Larutan NaOH menjadi: 

E. KMnO₄ dalam suasana asam menjadi:  ✗

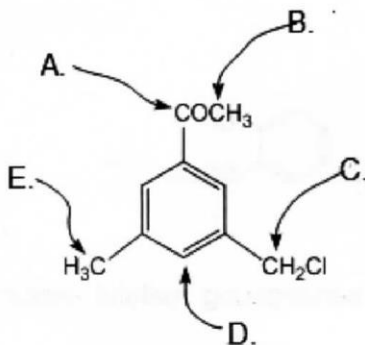
24. Di antara reaksi substitusi di bawah ini yang berlangsung melalui mekanisme reaksi radikal bebas adalah:



25. Di antara reaksi-reaksi berikut yang pereaksi anorganiknya berperan sebagai nukleofil adalah

- A. $C_6H_6 + HNO_3 \rightarrow C_6H_5NO_2 + H_2O$
- B. $CH_3CH=CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_3CHBrCH_2Br$
- C. $CH_3CH_2NH_2 + HCl \rightarrow CH_3CH_2NH_3^+Cl^-$
- D. $CH_3CH_2Br + NaOH \rightarrow CH_3CH_2OH + NaBr$
- E. $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$

26. Di antara atom-atom karbon yang ditunjukkan pada struktur senyawa berikut yang lebih menyukai penyerangan elektrofilik adalah



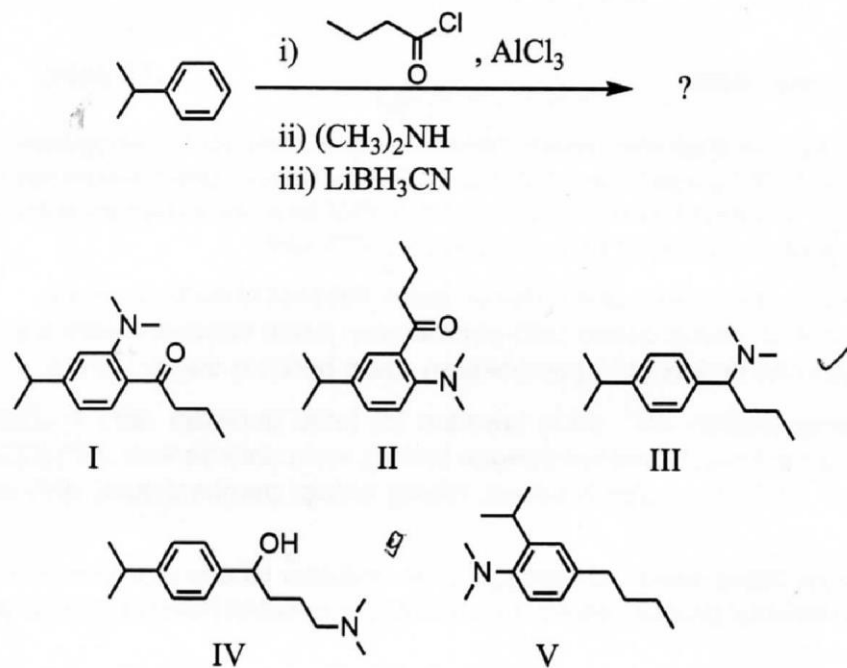
27. Nitrobenzena dapat dibuat melalui campuran benzena dengan asam nitrat dan asam sulfat pekat sesuai skema reaksi berikut



Fungsi dari asam sulfat dalam reaksi di atas adalah

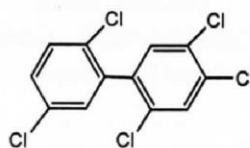
- A. Menetralkan larutan benzena
 - B. Membentuk kompleks yang tidak stabil dengan benzena
 - C. Memprotonisasi asam nitrat
 - D. Sebagai pelarut
 - E. Mencegah asam nitrat mengoksidasi benzena.
28. Suatu senyawa hidrokarbon yang berwujud cair pada suhu kamar, dapat menghilangkan warna larutan brom. Senyawa tersebut adalah
- A. C_2H_6
 - B. C_2H_4
 - C. C_7H_{16}
 - D. $C_{10}H_{20}$
 - E. $C_{12}H_{26}$

29. Di antara senyawa berikut yang merupakan produk dari skema reaksi berikut adalah



- A. I
- B. II
- C. III
- D. IV
- E. V

30. Poliklorinasi bifenil (PCB) digunakan sebagai pemlastis dan isolator listrik, namun sekarang menjadi bahan berbahaya terhadap lingkungan. Salah satu senyawa PCB adalah sebagai berikut.



Campuran suspensi PCB dan natrium hidroksida diaduk. Jumlah atom klor pada PCB yang dapat dihidrolisis dengan NaOH adalah

- A. 0
- B. 1
- C. 2
- D. 3
- E. 5

Bagian B Soal Essay (5 soal, total 120 poin)

Soal 1. Kalorimeter Bom

(17 poin)

Penentuan entalpi pembakaran asam benzoat dapat dilakukan menggunakan kalorimeter bom. Sebanyak 1,890 g asam benzoat (C_6H_5COOH) dibakar dalam kalorimeter bom dengan suhu awal $25\text{ }^\circ\text{C}$. Dalam proses pembakaran tersebut teramati kenaikan suhu sebesar $8,676\text{ }^\circ\text{C}$. Kapasitas kalor kalorimeter tersebut adalah $5,765\text{ kJ/K}$.

- Tuliskan reaksi yang setara pembakaran asam benzoat beserta fasanya. (2 poin)
- Hitung perubahan energi dalam (ΔE) pembakaran asam benzoat dalam kJ/mol. (3 poin)
- Hitung perubahan entalpi (ΔH) pembakaran asam benzoat dalam kJ/mol. (3 poin)
- Dengan menggunakan ΔH°_c pada jawaban (c) (atau gunakan $\Delta H^\circ_c = -3250\text{ kJ/mol}$ jika Anda tidak dapat menghitungnya dengan benar), serta data berikut: $\Delta H^\circ_f(CO_2(g)) = -393,5\text{ kJ/mol}$; $\Delta H^\circ_f(H_2O(l)) = -285,8\text{ kJ/mol}$, hitung entalpi pembentukan, ΔH°_f asam benzoat. (3 poin)
- Asam Benzoat dapat direduksi menggunakan reduktor lithium aluminium hidrida ($LiAlH_4$). Gambarkan struktur produk reduksi asam benzoat tersebut beserta mekanisme reaksinya. (6 poin)

Soal 2. Sifat sifat Unsur dan Senyawa

(26 poin)

Unsur X berbentuk padatan mengkilap dan dapat menghantarkan listrik. Unsur ini kurang reaktif, dapat bereaksi dengan larutan asam klorida encer secara lambat menghasilkan gas hidrogen. Unsur Y berupa padatan berwarna putih, tidak mengkilap dan tidak dapat menghantarkan listrik, dapat bereaksi dengan udara menghasilkan padatan putih yang mudah larut dalam air menghasilkan larutan bersifat asam. Unsur Z berupa padatan mengkilap dan dapat menghantarkan listrik. Unsur ini bereaksi dengan udara membentuk padatan putih yang mudah larut dalam air dan larutannya bersifat basa. Unsur-unsur tersebut merupakan anggota golongan 1, 14 dan 15 dalam Tabel Periodik. Dari data tersebut jawablah pertanyaan dan lengkapi Tabel di bawah ini (di lembar jawaban):

	Pertanyaan	Jawab	Nilai
a.	Unsur- unsur yang termasuk logam adalah?		2 poin
b.	Unsur yang tidak termasuk logam adalah?		2 poin
c.	Tuliskan simbol ketiga unsur yang sebenarnya.		6 poin
d.	Rumus kimia padatan putih hasil reaksi Y dengan udara adalah?		2 poin
e.	Rumus kimia padatan putih hasil reaksi Z dengan udara adalah?		2 poin

Gas karbondioksida dapat bereaksi dengan kalsium oksida dan barium oksida membentuk kalsium karbonat dan barium karbonat. Sebanyak 4,88 g campuran kalsium oksida dan barium oksida dimasukkan ke dalam wadah tertutup dengan volume 1,46 L yang berisi gas karbondioksida pada $35\text{ }^\circ\text{C}$ dan 746 mmHg . Setelah reaksi sempurna, ternyata tekanan gas dalam wadah tersebut menurun menjadi 252 mmHg pada suhu yang sama. Anggap volume padatan dalam wadah tersebut dapat diabaikan dan gas karbondioksida bersifat ideal.

- f. Tuliskan persamaan reaksi setara antara padatan kalsium oksida dengan gas karbondioksida. (2 poin)
- g. Tuliskan persamaan reaksi setara antara padatan barium oksida dengan gas karbondioksida. (2 poin)
- h. Hitung persen massa kalium oksida dan barium oksida dalam campuran tersebut. (8 poin)

Soal 3: Senyawa sulfur

(30 poin)

Sulfur di alam sering ditemukan di wilayah pegunungan sebagai padatan kuning, atau berupa mineralnya, sebagai senyawa sulfida, seperti galena (PbS), blende (ZnS), sinabar (HgS), pirit (FeS₂), dan sebagai senyawa sulfat seperti gipsum (CaSO₄). Senyawaan turunan sulfur dapat disintesis membentuk senyawaan sulfur anorganik maupun organik. Sebagai contoh senyawa timbal tetrasulfida (Pb₃S₄) sebagai sulfur anorganik dapat disintesis secara langsung dari logam Pb dan S pada suhu tinggi. Begitupula senyawa pirit FeS₂ dapat disintesis melalui reaksi antara Fe dan S pada suhu tinggi.

- a. Tuliskan reaksi setimbang pembuatan Pb₃S₄ dan FeS₂. (2 poin)
- b. Tentukan bilangan oksidasi logam Pb dan S dalam Pb₃S₄, serta Fe dan S dalam FeS₂. (4 poin)

Sulfur dapat membentuk senyawaan biner dengan fluor maupun oksigen membentuk fluorosulfur seperti S₂F₂, SF₄, S₂F₁₀, S₂O₃²⁻, S₄O₆²⁻.

- c. Gambarkan struktur molekul dari kelima senyawa biner sulfur fluorida. (ikatan S-S mungkin terjadi) (12 poin)
- d. Senyawa S₂F₂ memiliki isomer. Gambarkan kedua isomer tersebut. (4 poin)

Sulfur difluorida bereaksi dengan gas fluor membentuk sulfur tetrafluorida sebagai produk utama dan produk samping sulfur heksafluorida. Dalam suatu wadah bervolume konstan, diberikan sulfur difluorida dan gas fluor berlebih dengan tekanan parsial berturut-turut 350 mmHg dan 650 mmHg. Setelah reaksi berakhir tekanan gas adalah 550 mmHg.

- e. Tuliskan reaksi pembuatan SF₄ dan SF₆. (2 poin)
- f. Tentukan tekanan parsial (dalam mmHg) dari masing-masing gas setelah reaksi selesai. (6 poin)

Soal 4. Logam Kromium dan Senyawanya**(26 poin)**

Dalam larutan basa, ion dikromat ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) yang berwarna oranye berubah menjadi menjadi ion kromat (CrO_4^{2-}) yang berwarna kuning.

- Tuliskan persamaan reaksi setara ion $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ dalam basa. **(2 poin)**
- Tentukan bilangan oksidasi Cr pada kedua senyawa tersebut. **(2 poin)**
- Apa faktor utama yang menggeser posisi kesetimbangan tersebut ke kanan? **(2 poin)**

Ion $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ dalam suasana asam merupakan oksidator kuat. Sebanyak satu gram ion $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ direduksi dengan SO_2 berlebih dalam larutan asam dan membentuk ion HSO_4^- dan ion Cr^{3+} .

- Tuliskanlah persamaan reaksi reduksi setara ion $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ oleh SO_2 dalam asam. **(2 poin)**
- Tentukan jumlah mol minimum ion H^+ yang harus digunakan agar 1 gram ion $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ dapat direduksi sempurna. **(4 poin)**
- Gambarkan struktur CrO_4^{2-} dan $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$. **(4 poin)**

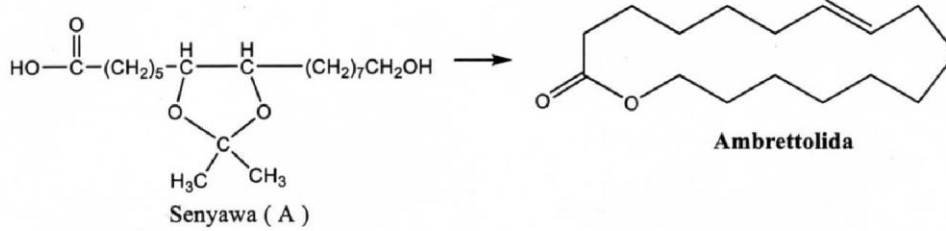
Untuk mendekorasi mobilnya, seorang pemilik mobil antik, melapisi bumper mobil yang terbuat dari besi dengan kromium. Untuk melapisi dengan kromium, bumper mobil tersebut dicelupkan ke dalam larutan asam $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ yang bertindak sebagai katoda dalam sel elektrolisis. Jika dalam proses pelapisan kromium tersebut di anoda terjadi oksidasi H_2O , maka:

- Tuliskan masing masing persamaan setengah reaksi di anoda dan katoda, dan reaksi sel keseluruhan. **(3 poin)**
- Tentukan mol gas oksigen yang dibebaskan untuk setiap 52,0 gram kromium yang dilapiskan ke bumper tersebut. **(2 poin)**
- Bila arus yang digunakan sebesar 10,0 ampere, tentukan waktu yang dibutuhkan untuk mendeposisikan 52,0 gram kromium ke bumper tersebut. **(3 poin)**
- Secara kimia, jelaskan mengapa kromium sangat berguna sehingga digunakan sebagai pelapis bumper logam besi tersebut. **(2 poin)**

Soal 5. Senyawa Ambretolida

(21 poin)

Senyawa Ambretolida diperoleh dari tanaman *hibiscus* dan berbau kesturi. Senyawa A dapat dihasilkan dari serangkaian reaksi seperti yang terdapat pada tabel berikut.



Tahap	Senyawa	Pereaksi	Produk
1.	(A)	H ₂ O, H ⁺ , panas	senyawa B (C ₁₆ H ₃₂ O ₅)
2.	(B)	HBr	senyawa C (C ₁₆ H ₂₉ Br ₃ O ₂)
3.	(C)	etanol, H ₂ SO ₄	senyawa D (C ₁₈ H ₃₃ Br ₃ O ₂)
4.	(D)	Zn, etanol	senyawa E (C ₁₈ H ₃₃ BrO ₂)
5.	(E)	Na ⁻ asetat, as.asetat	senyawa F (C ₂₀ H ₃₆ O ₄)
6.	(F)	KOH, etanol lalu H ⁺	senyawa G (C ₁₆ H ₃₀ O ₃)
7.	Senyawa G	Panas	Ambretolida (C ₁₆ H ₂₈ O ₂)

Tentukan struktur senyawa (B) hingga senyawa (G) sesuai dengan tahapan yang terdapat dalam tabel yang diberikan di atas. Abaikan stereokimianya (masing masing tahap **3 poin**).

◆◆◆Semoga Berhasil◆◆◆

