



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



Bidang Kimia

Waktu : 120 menit

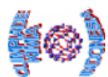
**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH ATAS
TAHUN 2019**



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

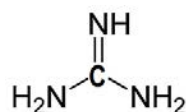
1	2	18
1A	2A	8A
1 H 1.008	2 He 4.003	
3 Li 6.941	4 Be 9.012	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	118 (Uuo) (294)
3 3B	4 4B	5 5B
21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 V 50.94
39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91
57 La 138.9	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9
71 Lu 175.0	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9
89 Ac (227)	90 Th 232.0	91 Pa 231.0
107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)
125 Ts (288)	126 Lv (293)	127 Uus (294)
13 3A	14 4A	15 5A
5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01
13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97
31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92
49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8
67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9
85 At (210)	86 Po (209)	87 Fr (223)
103 Lr (262)	104 Rf (261)	105 Db (262)
121 Nh (286)	122 Fl (289)	123 Mc (290)
139 Nh (291)	140 Ds (295)	141 Nh (296)
157 Ts (304)	158 Og (304)	159 Nh (305)
175 Uu (315)	176 Lv (315)	177 Nh (316)
193 Uuh (329)	194 Uuq (329)	195 Uub (330)
211 Uut (344)	212 Uuq (344)	213 Uub (345)
229 Uut (360)	230 Uuq (360)	231 Uub (361)
247 Uut (375)	248 Uuq (375)	249 Uub (376)
265 Uut (390)	266 Uuq (390)	267 Uub (391)
283 Uut (405)	284 Uuq (405)	285 Uub (406)
301 Uut (420)	302 Uuq (420)	303 Uub (421)
319 Uut (435)	320 Uuq (435)	321 Uub (436)
337 Uut (450)	338 Uuq (450)	339 Uub (451)
355 Uut (465)	356 Uuq (465)	357 Uub (466)
373 Uut (480)	374 Uuq (480)	375 Uub (481)
391 Uut (495)	392 Uuq (495)	393 Uub (496)
409 Uut (510)	410 Uuq (510)	411 Uub (511)
427 Uut (525)	428 Uuq (525)	429 Uub (526)
445 Uut (540)	446 Uuq (540)	447 Uub (541)
463 Uut (555)	464 Uuq (555)	465 Uub (556)
481 Uut (570)	482 Uuq (570)	483 Uub (571)
500 Uut (585)	501 Uuq (585)	502 Uub (586)
518 Uut (600)	519 Uuq (600)	520 Uub (601)
536 Uut (615)	537 Uuq (615)	538 Uub (616)
554 Uut (630)	555 Uuq (630)	556 Uub (631)
572 Uut (645)	573 Uuq (645)	574 Uub (646)
590 Uut (660)	591 Uuq (660)	592 Uub (661)
608 Uut (675)	609 Uuq (675)	610 Uub (676)
626 Uut (690)	627 Uuq (690)	628 Uub (691)
644 Uut (705)	645 Uuq (705)	646 Uub (706)
662 Uut (720)	663 Uuq (720)	664 Uub (721)
680 Uut (735)	681 Uuq (735)	682 Uub (736)
698 Uut (750)	699 Uuq (750)	700 Uub (751)
716 Uut (765)	717 Uuq (765)	718 Uub (766)
734 Uut (780)	735 Uuq (780)	736 Uub (781)
752 Uut (795)	753 Uuq (795)	754 Uub (796)
770 Uut (810)	771 Uuq (810)	772 Uub (811)
788 Uut (825)	789 Uuq (825)	790 Uub (826)
806 Uut (840)	807 Uuq (840)	808 Uub (841)
824 Uut (855)	825 Uuq (855)	826 Uub (856)
842 Uut (870)	843 Uuq (870)	844 Uub (871)
860 Uut (885)	861 Uuq (885)	862 Uub (886)
878 Uut (900)	879 Uuq (900)	880 Uub (901)
896 Uut (915)	897 Uuq (915)	898 Uub (916)
914 Uut (930)	915 Uuq (930)	916 Uub (931)
932 Uut (945)	933 Uuq (945)	934 Uub (946)
950 Uut (960)	951 Uuq (960)	952 Uub (961)
968 Uut (975)	969 Uuq (975)	970 Uub (976)
986 Uut (990)	987 Uuq (990)	988 Uub (991)
1004 Uut (1005)	1005 Uuq (1005)	1006 Uub (1006)
1022 Uut (1020)	1023 Uuq (1020)	1024 Uub (1021)
1040 Uut (1035)	1041 Uuq (1035)	1042 Uub (1036)
1058 Uut (1050)	1059 Uuq (1050)	1060 Uub (1051)
1076 Uut (1065)	1077 Uuq (1065)	1078 Uub (1066)
1094 Uut (1080)	1095 Uuq (1080)	1096 Uub (1081)
1112 Uut (1095)	1113 Uuq (1095)	1114 Uub (1096)
1130 Uut (1110)	1131 Uuq (1110)	1132 Uub (1111)
1148 Uut (1125)	1149 Uuq (1125)	1150 Uub (1126)
1166 Uut (1140)	1167 Uuq (1140)	1168 Uub (1141)
1184 Uut (1155)	1185 Uuq (1155)	1186 Uub (1156)
1202 Uut (1170)	1203 Uuq (1170)	1204 Uub (1171)
1220 Uut (1185)	1221 Uuq (1185)	1222 Uub (1186)
1238 Uut (1200)	1239 Uuq (1200)	1240 Uub (1201)
1256 Uut (1215)	1257 Uuq (1215)	1258 Uub (1216)
1274 Uut (1230)	1275 Uuq (1230)	1276 Uub (1231)
1292 Uut (1245)	1293 Uuq (1245)	1294 Uub (1246)
1310 Uut (1260)	1311 Uuq (1260)	1312 Uub (1261)
1328 Uut (1275)	1329 Uuq (1275)	1330 Uub (1276)
1346 Uut (1290)	1347 Uuq (1290)	1348 Uub (1291)
1364 Uut (1305)	1365 Uuq (1305)	1366 Uub (1306)
1382 Uut (1320)	1383 Uuq (1320)	1384 Uub (1321)
1400 Uut (1335)	1401 Uuq (1335)	1402 Uub (1336)
1418 Uut (1350)	1419 Uuq (1350)	1420 Uub (1351)
1436 Uut (1365)	1437 Uuq (1365)	1438 Uub (1366)
1454 Uut (1380)	1455 Uuq (1380)	1456 Uub (1381)
1472 Uut (1395)	1473 Uuq (1395)	1474 Uub (1396)
1490 Uut (1410)	1491 Uuq (1410)	1492 Uub (1411)
1508 Uut (1425)	1509 Uuq (1425)	1510 Uub (1426)
1526 Uut (1440)	1527 Uuq (1440)	1528 Uub (1441)
1544 Uut (1455)	1545 Uuq (1455)	1546 Uub (1456)
1562 Uut (1470)	1563 Uuq (1470)	1564 Uub (1471)
1580 Uut (1485)	1581 Uuq (1485)	1582 Uub (1486)
1598 Uut (1500)	1599 Uuq (1500)	1600 Uub (1501)
1616 Uut (1515)	1617 Uuq (1515)	1618 Uub (1516)
1634 Uut (1530)	1635 Uuq (1530)	1636 Uub (1531)
1652 Uut (1545)	1653 Uuq (1545)	1654 Uub (1546)
1670 Uut (1560)	1671 Uuq (1560)	1672 Uub (1561)
1688 Uut (1575)	1689 Uuq (1575)	1690 Uub (1576)
1706 Uut (1590)	1707 Uuq (1590)	1708 Uub (1591)
1724 Uut (1605)	1725 Uuq (1605)	1726 Uub (1606)
1742 Uut (1620)	1743 Uuq (1620)	1744 Uub (1621)
1760 Uut (1635)	1761 Uuq (1635)	1762 Uub (1636)
1778 Uut (1650)	1779 Uuq (1650)	1780 Uub (1651)
1796 Uut (1665)	1797 Uuq (1665)	1798 Uub (1666)
1814 Uut (1680)	1815 Uuq (1680)	1816 Uub (1681)
1832 Uut (1695)	1833 Uuq (1695)	1834 Uub (1696)
1850 Uut (1710)	1851 Uuq (1710)	1852 Uub (1711)
1868 Uut (1725)	1869 Uuq (1725)	1870 Uub (1726)
1886 Uut (1740)	1887 Uuq (1740)	1888 Uub (1741)
1904 Uut (1755)	1905 Uuq (1755)	1906 Uub (1756)
1922 Uut (1770)	1923 Uuq (1770)	1924 Uub (1771)
1940 Uut (1785)	1941 Uuq (1785)	1942 Uub (1786)
1958 Uut (1800)	1959 Uuq (1800)	1960 Uub (1801)
1976 Uut (1815)	1977 Uuq (1815)	1978 Uub (1816)
1994 Uut (1830)	1995 Uuq (1830)	1996 Uub (1831)
2012 Uut (1845)	2013 Uuq (1845)	2014 Uub (1846)
2030 Uut (1860)	2031 Uuq (1860)	2032 Uub (1861)
2048 Uut (1875)	2049 Uuq (1875)	2050 Uub (1876)
2066 Uut (1890)	2067 Uuq (1890)	2068 Uub (1891)
2084 Uut (1905)	2085 Uuq (1905)	2086 Uub (1906)
2102 Uut (1920)	2103 Uuq (1920)	2104 Uub (1921)
2120 Uut (1935)	2121 Uuq (1935)	2122 Uub (1936)
2138 Uut (1950)	2139 Uuq (1950)	2140 Uub (1951)
2156 Uut (1965)	2157 Uuq (1965)	2158 Uub (1966)
2174 Uut (1980)	2175 Uuq (1980)	2176 Uub (1981)
2192 Uut (1995)	2193 Uuq (1995)	2194 Uub (1996)
2210 Uut (2010)	2211 Uuq (2010)	2212 Uub (2011)
2228 Uut (2025)	2229 Uuq (2025)	2230 Uub (2026)
2246 Uut (2040)	2247 Uuq (2040)	2248 Uub (2041)
2264 Uut (2055)	2265 Uuq (2055)	2266 Uub (2056)
2282 Uut (2070)	2283 Uuq (2070)	2284 Uub (2071)
2300 Uut (2085)	2301 Uuq (2085)	2302 Uub (2086)
2318 Uut (2100)	2319 Uuq (2100)	2320 Uub (2101)
2336 Uut (2115)	2337 Uuq (2115)	2338 Uub (2116)
2354 Uut (2130)	2355 Uuq (2130)	2356 Uub (2131)
2372 Uut (2145)	2373 Uuq (2145)	2374 Uub (2146)
2390 Uut (2160)	2391 Uuq (2160)	2392 Uub (2161)
2408 Uut (2175)	2409 Uuq (2175)	2410 Uub (2176)
2426 Uut (2190)	2427 Uuq (2190)	2428 Uub (2191)
2444 Uut (2205)	2445 Uuq (2205)	2446 Uub (2206)
2462 Uut (2220)	2463 Uuq (2220)	2464 Uub (2221)
2480 Uut (2235)	2481 Uuq (2235)	2482 Uub (2236)
2498 Uut (2250)	2499 Uuq (2250)	2500 Uub (2251)
2516 Uut (2265)	2517 Uuq (2265)	2518 Uub (2266)
2534 Uut (2280)	2535 Uuq (2280)	2536 Uub (2281)
2552 Uut (2295)	2553 Uuq (2295)	2554 Uub (2296)
2570 Uut (2310)	2571 Uuq (2310)	2572 Uub (2311)
2588 Uut (2325)	2589 Uuq (2325)	2590 Uub (2326)
2606 Uut (2340)	2607 Uuq (2340)	2608 Uub (2341)
2624 Uut (2355)	2625 Uuq (2355)	2626 Uub (2356)
2642 Uut (2370)	2643 Uuq (2370)	2644 Uub (2371)
2660 Uut (2385)	2661 Uuq (2385)	2662 Uub (2386)
2678 Uut (2400)	2679 Uuq (2400)	2680 Uub (2401)
2696 Uut (2415)	2697 Uuq (2415)	2698 Uub (2416)
2714 Uut (2430)	2715 Uuq (2430)	2716 Uub (2431)
2732 Uut (2445)	2733 Uuq (2445)	2734 Uub (2446)
2750 Uut (2460)	2751 Uuq (2460)	2752 Uub (2461)
2768 Uut (2475)	2769 Uuq (2475)	2770 Uub (2476)
2786 Uut (2490)	2787 Uuq (2490)	2788 Uub (2491)
2804 Uut (2505)	2805 Uuq (2505)	2806 Uub (2506)
2822 Uut (2520)	2823 Uuq (2520)	2824 Uub (2521)
2840 Uut (2535)	2841 Uuq (2535)	2842 Uub (2536)
2858 Uut (2550)	2859 Uuq (2550)	2860 Uub (2551)
2876 Uut (2565)	2877 Uuq (2565)	2878 Uub (2566)
2894 Uut (2580)	2895 Uuq (2580)	2896 Uub (2581)
2912 Uut (2595)	2913 Uuq (2595)	2914 Uub (2596)
2930 Uut (2610)	2931 Uuq (2610)	2932 Uub (2611)
2948 Uut (2625)	2949 Uuq (2625)	2950 Uub (2626)
2966 Uut (2640)	2967 Uuq (2640)	2968 Uub (2641)
2984 Uut (2655)	2985 Uuq (2655)	2986 Uub (2656)
3002 Uut (2670)	3003 Uuq (2670)	3004 Uub (2671)
3020 Uut (2685)	3021 Uuq (2685)	3022 Uub (2686)
3038 Uut (2700)	3039 Uuq (2700)	3040 Uub (2701)
3056 Uut (2715)	3057 Uuq (2715)	3058 Uub (2716)
3074 Uut (2730)	3075 Uuq (2730)	3076 Uub (2731)
3092 Uut (2745)	3093 Uuq (2745)	3094 Uub (2746)
3110 Uut (2760)	3111 Uuq (2760)	3112 Uub (2761)
3128 Uut (2775)	3129 Uuq (2775)	3130 Uub (2776)
3146 Uut (2790)	3147 Uuq (2790)	3148 Uub (2791)
3164 Uut (2805)	3165 Uuq (2805)	3166 Uub (2806)
3182 Uut (2820)	3183 Uuq (2820)	3184 Uub (2821)
3200 Uut (2835)	3201 Uuq (2835)	3202 Uub (2836)
3218 Uut (2850)	3219 Uuq (2850)	3220 Uub (2851)
3236 Uut (2865)	3237 Uuq (2865)	3238 Uub (2866)
325		

Tetapan dan Rumus

Bilangan Avogadro	$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ partikel} \cdot \text{mol}^{-1}$
Tetapan gas universal, R	$R = 0,08205 \text{ L} \cdot \text{atm} / \text{mol} \cdot \text{K}$ $= 8,3145 \text{ L} \cdot \text{kPa} / \text{mol} \cdot \text{K}$ $= 8,3145 \times 10^7 \text{ erg} / \text{mol} \cdot \text{K}$ $= 8,3145 \text{ J} / \text{mol} \cdot \text{K}$ $= 1,987 \text{ kal} / \text{mol} \cdot \text{K}$ $= 62,364 \text{ L} \cdot \text{torr} / \text{mol} \cdot \text{K}$
Tekanan gas	$1 \text{ atm} = 101,32 \text{ kPa}$ $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 760 \text{ torr}$ $= 101325 \text{ Pa} = 1,01325 \text{ bar}$ $1 \text{ torr} = 133,322 \text{ Pa}$ $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$ $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N} / \text{m}^2 = 1 \text{ kg} / (\text{m} \cdot \text{s}^2)$
Volume gas ideal (S,T,P)	$22,4 \text{ liter} / \text{mol} = 22,4 \text{ dm}^3 / \text{mol}$
Energi	$1 \text{ kal} = 4,182 \text{ J}$ $1 \text{ J} = 1 \text{ L} \cdot \text{kPa}$
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	$\ln K = \frac{-\Delta H^\circ}{R} \left(\frac{1}{T} \right) + \text{tetapan}$
Tetapan Faraday	$F = 96500 \text{ C} / \text{mol elektron}$
Muatan elektron	$1,6022 \times 10^{-19} \text{ C}$
Ampere (A) dan Coulomb (C)	$A = C / \text{det}$
Reaksi orde pertama: $A \rightarrow B$	$\text{laju} = -\frac{d[A]}{dt} = k[A]; \quad [A]_t = [A]_0 e^{-kt}$
Reaksi orde kedua: $A \rightarrow B$	$\text{laju} = -\frac{d[A]}{dt} = k[A]^2; \quad \frac{1}{[A]_t} = -kt + \frac{1}{[A]_0}$

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

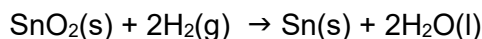
1. Berikut ini adalah rumus struktur guanidin yang terdapat dalam urin dari hasil metabolisme protein:



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

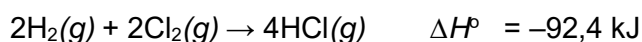
7. Suatu sampel gas sebanyak 0,238 g dalam 100 mL wadah pada temperatur 14 °C memberikan tekanan sebesar 600 mmHg. Gas tersebut adalah

- 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. $\text{Pb}(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{PbCO}_3(\text{s})$ | $\Delta H_f^\circ = +699 \text{ kJ/mol}$ |
| B. $\text{Pb}(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{PbCO}_3(\text{s})$ | $\Delta H_f^\circ = -699 \text{ kJ/mol}$ |
| C. $2 \text{Pb}(\text{s}) + 2 \text{C}(\text{s}) + 3 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{PbCO}_3(\text{s})$ | $\Delta H_f^\circ = -1398 \text{ kJ/mol}$ |
| D. $\text{PbCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Pb}(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g})$ | $\Delta H_f^\circ = -699 \text{ kJ/mol}$ |
| E. $2 \text{PbCO}_3(\text{s}) \rightarrow 2 \text{Pb}(\text{s}) + 2 \text{C}(\text{s}) + 3 \text{O}_2(\text{g})$ | $\Delta H_f^\circ = -1398 \text{ kJ/mol}$ |

9. Perhatikan persamaan termokimia berikut:



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

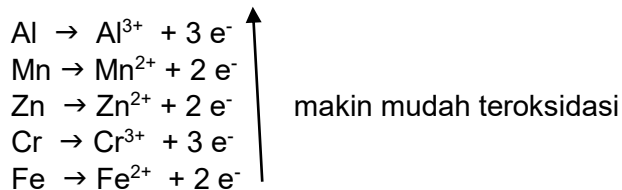
16. Konsentrasi I^- minimum yang diperlukan untuk mengendapkan ion Ag^+ dalam suatu larutan yang mengandung campuran ion Ag^+ (0,1 M) dan Pb^{2+} (0,1 M) adalah
(Diketahui $K_{sp} AgI = 8,3 \times 10^{-17}$ dan $K_{sp} PbI_2 = 7,9 \times 10^{-9}$)

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

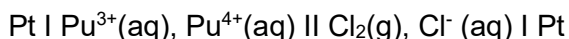
18. Berikut ini diberikan deret keaktifan beberapa logam:



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+}

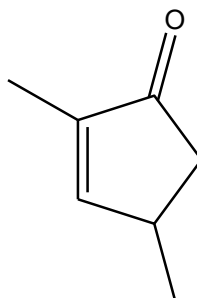
19. Suatu sel elektrokimia memiliki diagram sel sebagai berikut



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

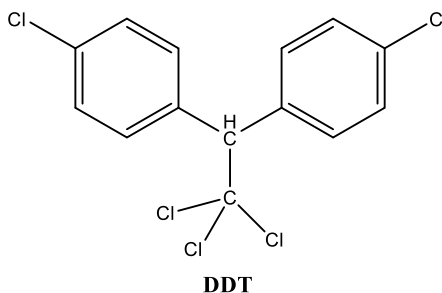
A. +2,37 V
B. +1,01 V
C. -1,71 V
D. -1,01 V
E. +1,71 V

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



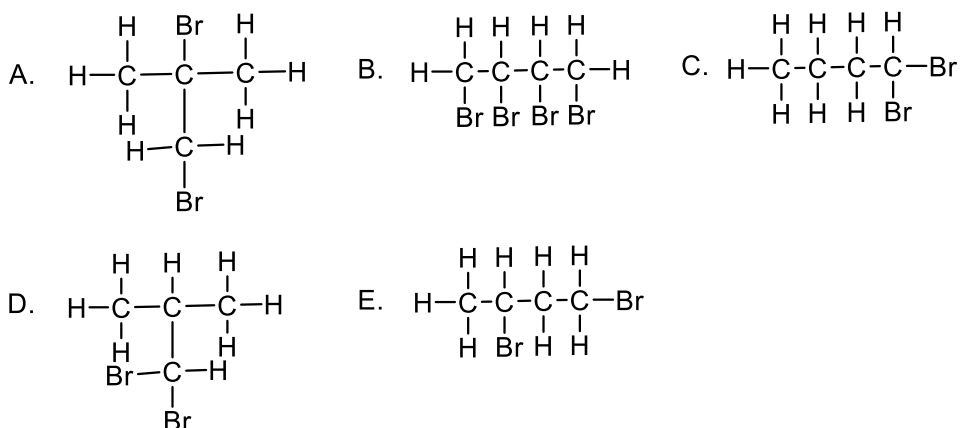
- A. 2,4-dimetil-2-pentenon
- B. 2,5-dimetilsiklopenten-3-on
- C. 3,5-dimetilsiklopent-2-enon
- D. 2,4-dimetilsiklopent-2-enon
- E. 2-metil-5-metilsiklopent-2-enon

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/cm³. 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 $\text{KOH}/\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 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◆◆◆