



46th International Chemistry Olympiad
Hanoi, Vietnam - 2014

Preparatory Problems

Chemistry: The flavor of life

準備問題

第 46 回国際化学オリンピック (IChO - 2014)

編集者

Nguyen Tien Thao, 編集責任者

Nguyen Minh Hai

Nguyen Van Noi

Truong Thanh Tu

ベトナム国家大学ハノイ自然科学大学、ハノイ

Tel: 0084 435406151; Fax: 0084 435406151 Email: icho2014prep@hus.edu.vn



46th IChO
HANOI, VIETNAM 2014

2014年2月18日(改訂)



発展的内容の分野

理論問題

速度論：一次・二次の反応速度式；定常状態近似を用いたやや複雑な反応の機構解析、アレニウス式の利用。

熱力学：電池、平衡定数間の関係、起電力と標準ギブスエネルギー、平衡定数の温度変化

量子力学：一次元の箱の中の粒子に関する計算、軌道の重なり、スピン-軌道結合

分光学：赤外スペクトルの解析、比較的単純な ¹H, ¹³C, ²⁷Al NMR の解析；化学シフト、多重度、結合定数、積分

無機化学：トランス効果；八面体型および四面体型錯体の電子配置の説明への簡単な結晶場理論の利用；スピンオンリーの式による磁気モーメントの計算、固体構造、充填構造。

有機化学：立体選択的反応；芳香環の求核置換；多環式芳香族化合物と大環状化合物。

実験問題

基本的な合成手法：薄層クロマトグラフ、抽出、濾過、感想、滴定。
紫外可視分光法。



物理定数、記号、換算値

アボガドロ定数, $N_A = 6.0221 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

ボルツマン定数, $k_B = 1.3807 \times 10^{-23} \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$

気体定数, $R = 8.3145 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1} = 0.08205 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

光速度, $c = 2.9979 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

プランク定数, $h = 6.6261 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

ファラデー定数, $F = 9.64853399 \times 10^4 \text{ C}$

電子の質量, $m_e = 9.10938215 \times 10^{-31} \text{ kg}\cdot\text{mol}^{-1}$

標準圧力, $P = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$

大気圧, $P_{\text{atm}} = 1.01325 \times 10^5 \text{ Pa} = 760 \text{ mm Hg} = 760 \text{ Torr}$

0°Cの絶対温度表示, 273.15 K

1 ピコメートル (pm) = 10^{-12} m ; $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$;

1 ナノメートル (nm) = 10^{-9} m ; $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$

元素の周期表と原子量

1																	18
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	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	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 47.87	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 72.64	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 95.96	43 Tc [98]	44 Ru 101.07	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
55 Cs 132.91	56 Ba 137.33	57 La 138.91	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.84	75 Re 186.21	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra 226.0	89 Ac (227)	104 Rf (261)	105 Ha (262)													
58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.96	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	71 Lu 174.97				
90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np 237.05	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (257)	101 Md (256)	102 No (254)	103 Lr (257)				