

令和 7 年度
新潟大学理学部第 3 年次編入学試験解答用紙
化学プログラム

受験番号	
------	--

I	1	a	図 A	イオン化エネルギー
			図 B	電気陰性度
			図 C	電子親和力
		b	イオン化エネルギーは、原子から電子を 1 つ取り去るのに必要なエネルギーである。第 18 族原子では、周期が増加すると、減少する。これは、原子半径が増加するためである。	
		c	電子親和力は、原子に 1 つ電子を与えた時に放出または吸収されるエネルギーである。同じ周期の原子では、最も大きな値を持つのはハロゲン(第 17)族である。	
		d	$\chi = \frac{1}{2}(\text{IE} + \text{EA})$	
	2	a	Arrhenius は、水素イオンを放出するものを酸、水酸化物イオン放出するものを塩基と定義した。Brønsted-Lowry の酸の定義は Arrhenius のそれと同じであるが、水素イオンを受け取るものを塩基と定義した。Lewis は、電子対を受容するものを酸、供与するものを塩基と定義した。	
		b	Brønsted-Lowry の定義により、アンモニアを塩基として考えることができ、Lewis の定義により金属イオンを酸として考えることができるように酸塩基の概念が拡張された。	
		c	標準水素電極は、水素を流通させた水に白金電極を挿入し、 $\text{H}^+ + \text{e}^- \rightarrow (1/2)\text{H}_2$ の電位を示す参照電極である。標準電極電位は、この電位を基準 (0 V) としたときの種々の分子やイオンの還元反応の電極電位である。	

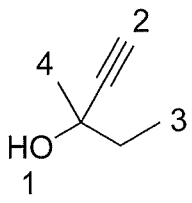
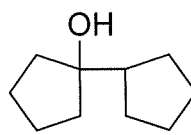
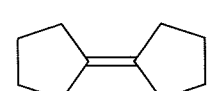
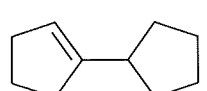
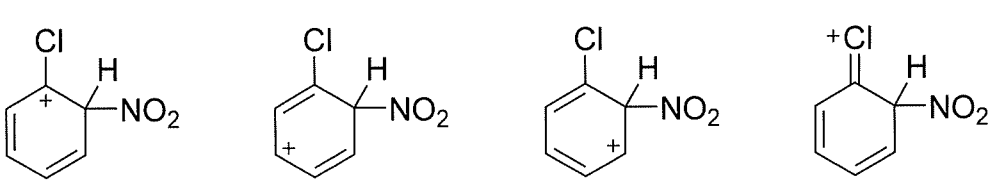
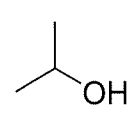
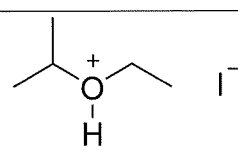
令和 7 年度
新潟大学理学部第 3 年次編入学試験解答用紙
化学プログラム

受験番号	
------	--

II	1	a	E	$E_1 \frac{Z^2}{n^2}$
		b	導出 方法	2s 準位への遷移で最低エネルギーであるのは 3p からの遷移である。このエネルギーは a の結果から $4E_1 \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right)$ となる。光子の波長はエネルギーに反比例するので、 $\lambda_1/4 \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right)$ によって求められる。
		答		$\lambda = \frac{9}{5} \lambda_1$
	2	a		$(\sigma 2p_z)^2 (\pi 2p_x)^2 (\pi 2p_y)^2 (\pi^* 2p_x)^1 (\pi^* 2p_x)^1$
		答		1
		b	理由	O ₂ 分子の分子軌道のうち反結合性 π 軌道である $(\pi^* 2p_x)$ と $(\pi^* 2p_x)$ は縮退しており、ここに電子 2 個が収容される。フントの規則によれば、電子スピンの和が最大になるように配置される。よって、2 個の電子スピンの向きは同じになり、スピンの合計は 1 となる。
	3	a	a	粒子対間の相互作用
		b	b	粒子の有効体積
		b		ファンデルワールス方程式の p - V プロットは、臨界温度では臨界点において変曲点を持つ。よって、 p の V による微係数の連立方程式 $\left(\frac{\partial p}{\partial V} \right)_T = 0, \quad \left(\frac{\partial^2 p}{\partial V^2} \right)_T = 0$ を解くことにより所要の関係が求められる。

令和7年度
新潟大学理学部第3年次編入学試験解答用紙
化学プログラム

受験番号	
------	--

Ⅲ	1	a			
		b	<i>S</i>		
	2	A			
		B			
	3	C			
					
4	a	アルコール			
	b	ハロゲン化アルキル			
					
			この反応は、上記中間体へのヨウ化物イオンがS_N2反応することで進行する。S_N2反応は立体障害の小さい第一級側（エチル基）で優先して進行する。		