

2017 年高考全国 II 卷理综化学

参考解析

7. 下列说法错误的是

- A. 糖类化合物也可称为碳水化合物
- B. 维生素 D 可促进人体对钙的吸收
- C. 蛋白质是仅由碳、氢、氧元素组成的物质
- D. 硒是人体必需的微量元素，但不宜摄入过多

【参考答案】C

【参考解析】蛋白质基本组成元素是碳、氢、氧、氮，有些蛋白质还包括硫、磷等元素。

8. 阿伏加德罗常数的值为 N_A 。下列说法正确的是

- A. 1L 0.1mol·L⁻¹ NH₄Cl 溶液中，NH₄⁺ 的数量为 0.1 N_A
- B. 2.4g Mg 与 H₂SO₄ 完全反应，转移的电子数为 0.1 N_A
- C. 标准状况下，2.24L N₂ 和 O₂ 的混合气体中分子数为 0.2 N_A
- D. 0.1mol H₂ 和 0.1mol I₂ 于密闭容器中充分反应后，其分子总数为 0.2 N_A

【参考答案】D

【参考解析】A、因铵根离子水解，其数量小于 0.1 N_A ，A 错误；B、2.4g Mg 为 0.1mol，与硫酸完全反应后转移的电子为 0.2 N_A ，B 错误；C、标准状况下，2.24L 任何气体所含有的分子数都为 0.1 N_A ，C 错误；D、正确。

9. a、b、c、d 为原子序数依次增大的短周期主族元素，a 原子核外电子总数与 b 原子次外层的电子数相同；c 所在周期数与族数相同；d 与 a 同族，下列叙述正确的是

- A. 原子半径：d > c > b > a
- B. 4 种元素中 b 的金属性最强
- C. c 的氧化物的水化物是强碱
- D. d 单质的氧化性比 a 单质的氧化性强

【参考答案】B

【参考解析】a、b、c、d 分别为 O、Na 或 Mg、Al、S。A、原子半径 b > c > d > a，A 错误；B、B 正确；C、c 的氧化物的水化物为氢氧化铝，为两性氢氧化物，是弱碱，C 错误；D、S 的氧化性比氧气弱，D 错误。

10. 下列由实验得出的结论正确的是

	实验	结论
A.	将乙烯通入溴的四氧化碳溶液，溶液最终变为无色透明	生成的1,2-二溴乙烷无色、可溶于四氧化碳
B.	乙醇和水都可与金属钠反应产生可燃性气体	乙醇分子中的氢与水分子中的氢具有相同的活性
C.	用乙酸浸泡水壶中的水垢，可将其清除	乙酸的酸性小于碳酸的酸性
D.	甲烷与氯气在光源下反应后的混合气体能使湿润的石蕊试纸变红	生成的氯甲烷具有酸性

【参考答案】A。

【参考解析】B、钠与水反应比与乙醇反应剧烈，说明水中的氢比乙醇中的氢活泼，B 错误；C、根据强酸制弱酸，可知乙酸酸性大于碳酸，C 错误；D、甲烷与氯气光照下发生取代反应产生了 HCl，HCl 的酸性使石蕊变红，D 错误。

11. 用电解氧化法可以在铝制品表面形成致密、耐腐蚀的氧化膜，电解质溶液一般为

$H_2SO_4 - H_2C_2O_4$ 混合溶液。下列叙述错误的是

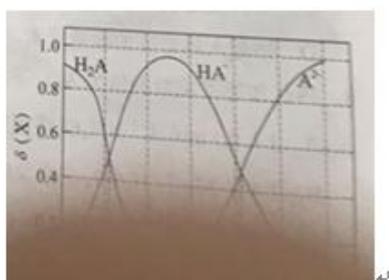
- A. 待加工铝质工件为阳极
- B. 可选用不锈钢网作为阴极
- C. 阴极的电极反应式为： $Al^{3+} + 3e^- = Al$
- D. 硫酸根离子在电解过程中向阳极移动

【参考答案】C。

【参考解析】A、根据原理可知，Al 要形成氧化膜，化合价升高失电子，因此铝为阳极，正确；B、不锈钢网接触面积大，能增加电解效率，正确；C、阴极应为氢离子得电子生成氢气，错误；D、电解时，阴离子移向阳极，正确。

12. 改变 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 二元弱酸 H_2A 溶液的 pH，溶液中的 H_2A 、 HA^- 、 A^{2-} 的物质的量

分数 $\delta(X)$ 随 pH 的变化如图所示[已知 $\delta(X) = \frac{c(X)}{c(H_2A) + c(HA^-) + c(A^{2-})}$]



下列叙述错误的是

- A. pH=1.2 时, $c(\text{H}_2\text{A}) = c(\text{HA}^-)$
- B. $\lg[K_2(\text{H}_2\text{A})] = -4.2$
- C. pH=2.7 时, $c(\text{HA}^-) > c(\text{H}_2\text{A}) = c(\text{A}^{2-})$
- D. pH=4.2 时, $c(\text{HA}^-) = c(\text{A}^{2-}) = c(\text{H}^+)$

【参考答案】D

【参考解析】A、根据图像，pH=1.2 时， H_2A 和 HA^- 相交，则有 $c(\text{H}_2\text{A}) = c(\text{HA}^-)$ ，正确；B、根据 pH=4.2 点， $K_2(\text{H}_2\text{A}) = \frac{c(\text{H}^+)c(\text{A}^{2-})}{c(\text{HA}^-)} = c(\text{H}^+) = 10^{-4.2}$ ，正确；C、根据图像，pH=2.7 时， H_2A 和 A^{2-} 相交，则有 $c(\text{H}_2\text{A}) = c(\text{A}^{2-})$ ，正确；D、根据 pH=4.2 时， $c(\text{HA}^-) = c(\text{A}^{2-})$ ，且物质的量分数约为 0.48，而 $c(\text{H}^+) = 10^{-4.2}$ ，可知 $c(\text{HA}^-) = c(\text{A}^{2-}) > c(\text{H}^+)$ ，错误。

13. 由下列实验及现象不能推出相应结论的是

实验	现象	结论
A. 向 2 mL 0.1 mol·L ⁻¹ 的 FeCl ₃ 溶液中加入足量铁粉，震荡，加 1 滴 KSCN 溶液	黄色逐渐消失，加 KSCN 溶液颜色不变	还原性：Fe > Fe ²⁺
B. 将金属钠在燃烧匙中点燃，迅速伸入集满 CO ₂ 的集气瓶	集气瓶中产生大量白烟，瓶内有黑色颗粒产生	CO ₂ 具有氧化性
C. 加热盛有少量 NH ₄ HCO ₃ 固体的试管，并在试管口放置湿润的红色石蕊试纸	石蕊试纸变蓝	NH ₄ HCO ₃ 显碱性
D. 向 2 支盛有 2 mL 相同浓度银氨溶液的试管中分别加入 2 滴相同浓度的 NaCl 和 NaI	一只试管中产生黄色沉淀，另一支中无明显现象	$K_{sp}(\text{AgI}) < K_{sp}(\text{AgCl})$

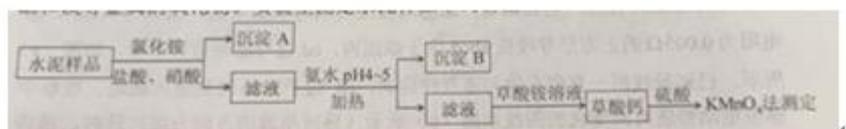
【参考答案】C

【参考解析】C项碳酸氢铵受热分解产生的氨气使湿润的红色石蕊试纸变蓝，而不是碳酸氢铵显碱性。

↵

26. (14分)

水泥是重要的建筑材料。水泥熟料的主要成分为 CaO 、 SiO_2 ，并含有一定量的铁、铝和镁等金属的氧化物。实验室测定水泥样品中钙含量的过程如图所示：www.gaosan.com



回答下列问题：

- (1) 在分解水泥样品过程中，以盐酸为溶剂，氯化铵为助溶剂，还需加入几滴硝酸。加入硝酸的目的是_____，还可使用_____代替硝酸。
- (2) 沉淀 A 的主要成分是_____，其不溶于强酸但可与一种弱酸反应，该反应的化学方程式为_____。
- (3) 学科！网加氨水过程中加热的目的是_____。沉淀 B 的主要成分为_____、_____（填化学式）。
- (4) 草酸钙沉淀经稀 H_2SO_4 处理后，用 KMnO_4 标准溶液滴定，通过测定草酸的量可间接获知钙的含量，滴定反应为： $\text{MnO}_4^- + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。实验中称取 0.400 g 水泥样品，滴定时消耗了 $0.0500 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 KMnO_4 溶液 36.00 mL，则该水泥样品中钙的质量分数为_____。

【参考答案】

(1) 将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} ；双氧水

(2) SiO_2 ； $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} = \text{SiF}_4 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

$(\text{OH})_3$

(4) $5\text{Ca}^{2+} \sim 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \sim 2\text{KMnO}_4$

$n(\text{KMnO}_4) = 0.0500 \text{ mol/L} \times 36.00 \text{ mL} = 1.80 \text{ mmol}$

$$n(\text{Ca}^{2+})=4.50\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$$

水泥中钙的质量分数为 $4.50\text{mmol}\times 40.0\text{g}/\text{mol}/0.400\text{g}=45.0\%$

【参考解析】

(1) Fe^{2+} 容易在 pH 较小时转换为沉淀，所以需要将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} 。

双氧水可以将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} 且不会引入杂质。

(2) 二氧化硅不溶于一般酸性溶液，所以沉淀 A 是二氧化硅。



(3) 加热可以促进 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 水解转换为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 。

pH4~5 时 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 不沉淀， Fe^{3+} 、 Al^{3+} 沉淀，所以沉淀 B 为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 。

(4) $5\text{Ca}^{2+}\sim 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4\sim 2\text{KMnO}_4$

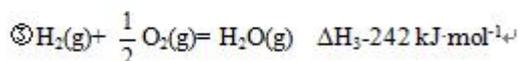
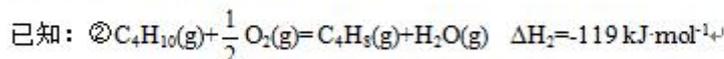
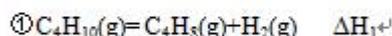
$$n(\text{KMnO}_4)=0.0500\text{mol}/\text{L}\times 36.00\text{mL}=1.80\text{mmol},$$

$$n(\text{Ca}^{2+})=4.50\text{mmol},$$

水泥中钙的质量分数为 $4.50\text{mmol}\times 40.0\text{g}/\text{mol}/0.400\text{g}=45.0\%$ 。

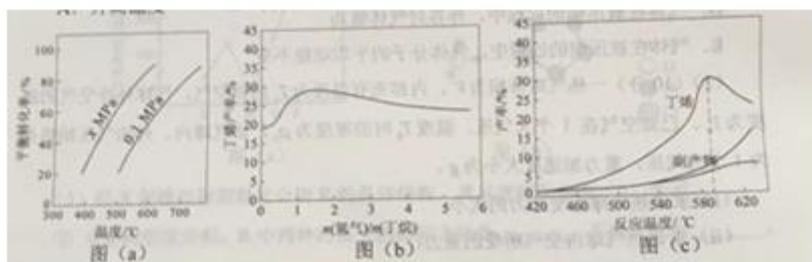
27. (14 分) 丁烯是一种重要的化工原料，可由丁烷催化脱氢制备。回答下列问题：

(1) 正丁烷 (C_4H_{10}) 脱氢制 1-丁烯 (C_4H_8) 的热化学方程式如下：



反应①的 ΔH_1 为 _____ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。图 (a) 是反应①平衡转化率与反应温度及压强的关系图，x _____ 0.1 (填“大于”或“小于”)；欲使丁烯的平衡产率提高，应采取的措施是 _____ (填标号)。

A. 升高温度 B. 降低温度 C. 增大压强 D. 降低压强



- (2) 丁烷和氢气的混合气体以一定流速通过填充有催化剂的反应器（氢气的作用是活化催化剂），出口气中含有丁烯、丁烷、氢气等。图（b）为丁烯产率与进料气中 $n(\text{氢气})/n(\text{丁烷})$ 的关系。图中曲线呈现先升高后降低的变化趋势，其降低的原因是_____。
- (3) 图（c）为反应产率和反应温度的关系曲线，副产物主要是高温裂解生成的短碳链烃类化合物。丁烯产率在 590°C 之前随温度升高而增大的原因可能是_____、_____； 590°C 之后，丁烯产率快速降低的主要原因可能是_____。

【参考答案】

- (1) $+43\text{ kJ/mol}$ < AD
- (2) 原料中过量 H_2 会使反应①平衡逆向移动，所以丁烯转化率下降。
- (3) 590°C 前升高温度，反应①平衡正向移动。
 升高温度时，反应速率加快，单位时间产生丁烯更多。
 更高温度则有更多的 C_4H_{10} 裂解导致产率降低。

【参考解析】

- (1) 根据盖斯定律，用②式-③式可得①式，因此 $\Delta H_1 = \Delta H_2 - \Delta H_3 = -199\text{ kJ/mol} + 242\text{ kJ/mol} = +43\text{ kJ/mol}$ 。由 a 图可以看出，温度相同时，由 0.1 MPa 变化到 $x\text{ MPa}$ ，丁烷的转化率增大，即平衡正向移动，所以 x 的压强更小， $x < 0.1$ 。由于反应①为吸热反应，所以温度升高时，平衡正向移动，丁烯的平衡产率增大，因此 A 正确、B 错误。反应①正向进行时体积增大，加压时平衡逆向移动，丁烯的平衡产率减小，因此 C 错误，D 正确。
 正确答案： $+43\text{ kJ/mol}$ 、小于、AD。(2) 一方面 H_2 可以活化催化剂，同时作为反应①的产物，他也会促使平衡逆向移动，从而减少平衡体系中的丁烯的含量。正确答案：原料中过量 H_2 会使反应①平衡逆向移动，所以丁烯转化率下降。(3) 590°C 之前，温度升高时反应速率加快，生成的丁烯会更多，同时由于反应①是吸热反应，升高温度平衡正向移动，平衡体系中会含有更多的丁烯。而温度超过 590°C 时，由于丁烷高温会裂解生成短链烃类，所以参加反应①的丁烷也就相应减少。正确答案： 590°C 前升高温度，反应①平衡正向移动、升高温度时，反应速率加快，单位时间产生丁烯更多、更高温度则有更多的 C_4H_{10} 裂解导致产率降低。

↵

28. (15分)

水中溶解氧是水生生物生存不可缺少的条件。某课外小组采用碘量法测定学校周边河水中的溶解氧。实验步骤及测定原理如下：

I. 取样、氧的固定

用溶解氧瓶采集水样。记录大气压及水体温度。将水样与 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 碱性悬浊液（含有 KI）混合，反应生成 $\text{MnO}(\text{OH})_2$ ，实现氧的固定。

II. 酸化，滴定

将固氧后的水样酸化， $\text{MnO}(\text{OH})_2$ 被 I^- 还原为 Mn^{2+} ，在暗处静置 5 min，然后用标准 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定生成的 I_2 ($2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$)。

回答下列问题：

(1) 取水样时应尽量避免扰动水体表面，这样操作的主要目的是_____。

(2) “氧的固定”中发生反应的化学方程式为_____。

(3) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液不稳定，使用前需标定。配制该溶液时需要的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒、试剂瓶和_____；蒸馏水必须经过煮沸、冷却后才能使用，其目的是杀菌、除_____及二氧化碳。

(4) 取 100.00 mL 水样经固氧、酸化后，用 $a \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定，以淀粉溶液作指示剂，终点现象为_____；若消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液的体积为 $b \text{ mL}$ ，则水样中溶解氧的含量为_____ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

(5) 上述滴定完成后，若滴定管尖嘴处留有气泡会导致测量结果偏_____（填“高”或“低”）。

【参考答案】

(1) 避免水底还原性杂质进入水样中。（或者防止水体中的氧气逸出）

(2) $2\text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 = 2\text{MnO}(\text{OH})_2$

(3) 容量瓶；氧气

(4) 当最后一滴标准液滴入时，溶液由蓝色变为无色，且半分钟内无变化； $80ab$

(5) 低

【参考解析】

本题采用碘量法测定水中的溶解氧的含量，属于氧化还原滴定。

(1) 取水样时，若搅拌水体，会造成水底还原性杂质进入水样中，或者水体中的氧气因搅拌溶解度降低逸出。

(2) 根据氧化还原反应原理， $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 被氧气 $\text{MnO}(\text{OH})_2$ ，由此可得方程式 $2\text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 = 2\text{MnO}(\text{OH})_2$ 。

(3) 一定物质的量浓度溶液的配制还需要容量瓶；加热可以除去溶解的氧气，避免实验结

果不准确。↵

(4) 该实验用硫代硫酸钠标准液滴定 I_2 ，因此终点现象为当最后一滴标准液滴入时，溶液由蓝色变为无色，且半分钟内无变化；↵

根据关系式 $O_2 \sim 2MnO(OH)_2 \sim 2I_2 \sim 4Na_2S_2O_3$ ↵

可得水样中溶解氧的含量为 $[(ab \times 10^{-3}) \div 4 \times 32 \times 10^3] \div 0.1 = 80ab$ ↵

(5) 终点读数时有气泡，气泡占据液体应占有的体积，会导致所测溶液体积偏小，最终结果偏低。↵

35.[化学——选修3：物质结构与性质] (15分)↵

我国科学家最近成功合成了世界上首个五氮阴离子盐 $(N_5)_6(H_3O)_3(NH_4)_4Cl$ (用 R 代表)。回答下列问题：↵

(1) 氮原子价层电子对的轨道表达式 (电子排布图) 为_____。↵

(2) 元素的基态气态原子得到一个电子形成气态负一价离子时所放出的能量称作第一电子亲和能 (E_1)。第二周期部分元素的 E_1 变化趋势如图 (a) 所示，其中除氮元素外，其他元素的 E_1 自左而右依次增大的原因是_____；氮元素的 E_1 呈现异常的原因是_____。↵

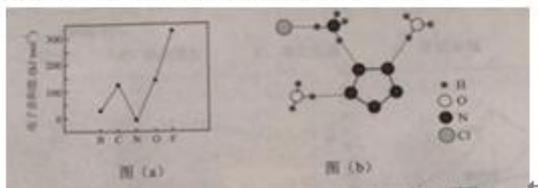
(3) 经 X 射线衍射测得化合物 R 的晶体结构，其局部结构如图 (b) 所示。↵

①从结构角度分析，R 中两种阳离子的相同之处为_____，不同之处为_____。(填标号)↵

- A. 中心原子的杂化轨道类型 B. 中心原子的价层电子对数↵
C. 立体结构 D. 共价键类型↵

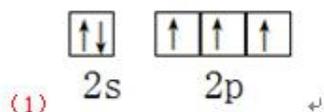
②R 中阴离子 N_5 中的 σ 键总数为_____个。分子中的大 π 键可用符号 Π_m^n 表示，其中 m 代表参与形成的大 π 键原子数， n 代表参与形成的大 π 键电子数 (如苯分子中的大 π 键可表示为 Π_6^6)，则 N_5 中的大 π 键应表示为_____。↵

③图 (b) 中虚线代表氢键，其表示式为 $(NH_4^+)N-H \cdots Cl$ 、_____、_____。↵



(4) R 的晶体密度为 $d \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ，其立方晶胞参数为 $a \text{ nm}$ ，晶胞中含有 y 个 $[(N_5)_6(H_3O)_3(NH_4)_4Cl]$ 单元，该单元的相对质量为 M ，则 y 的计算表达式为_____。↵

【参考答案】↵



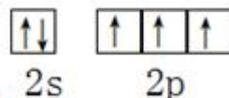
(2) 从左到右非金属性增强，失电子能力减弱，N的p能级处于半充满状态↵

(3) ①ABD；C② $5N_A$ π_2^5 ↵

③ $(H_3O^+) O-H \cdots N (NH_4^+) N-H \cdots N$ ↵

(4) $\frac{d \times (a \times 10^{-7})^3 \times N_A}{M}$ ↵

【参考解析】



(1) N原子位于第二周期第VA族，价电子是最外层电子，即电子排布图是

(2) 根据图(a)，第一电离能增大(除N外)，同周期从左向右非金属性增强，得电子能力增强，不易失去电子，因此同周期自左而右增大；氮元素的p能级达到半满状态，原子相对稳定，不易失去电子；

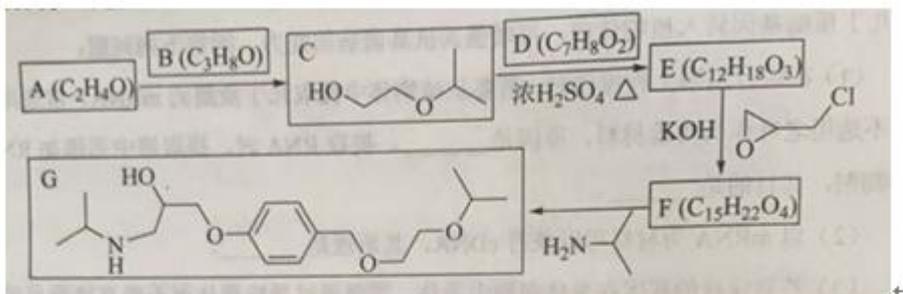
(3) ①根据图(b)，阳离子是 NH_4^+ 和 H_3O^+ ， NH_4^+ 中性原子N含有4个 σ 键，孤电子对数为 $(5-1-4 \times 1)/2=0$ ，价层电子对数为4，杂化类型为 sp^3 ， H_3O^+ 中心原子是O，含有3个 σ 键，孤电子对数为 $(6-1-3)/2=1$ ，空间构型为正四面体形，价层电子对数为4，杂化类型为 sp^3 ，空间构型为三角锥形，因此相同之处为ABD，不同之处为C；②根据图(b) N_5^- 中 σ 键总数为 $5N_A$ 个；根据信息， N_5^- 的大 Π 键应是表示为： π_2^5 ；

③根据图(b)还有的氢键是： $(H_3O^+) O-H \cdots N (NH_4^+) N-H \cdots N$ ；

(4) 根据密度的定义有， $d = \frac{y}{N_A} \times \frac{M}{(a \times 10^{-7})^3} \text{ g/cm}^3$ ，解得 $y = \frac{d \times (a \times 10^{-7})^3 \times N_A}{M}$ 。

36.[化学——选修5：有机化学基础] (15分) ↵

化合物G是治疗高血压的药物“比索洛尔”的中间体，一种合成G的路线如下：↵



已知以下信息：

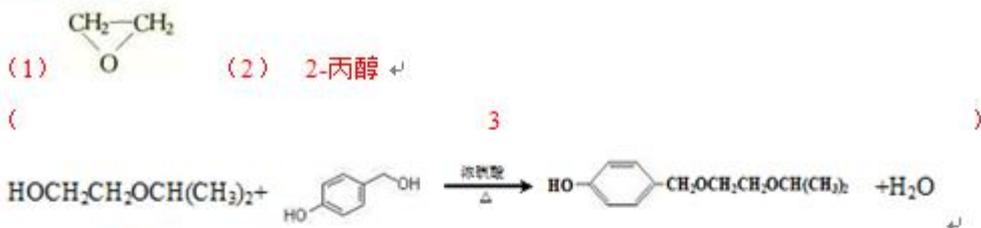
①A 的核磁共振氢谱为单峰；B 的核磁共振氢谱为三组峰，峰面积比为 6：1：1。

②D 的苯环上仅有两种不同化学环境的氢；1molD 可与 1molNaOH 或 2molNa 反应。

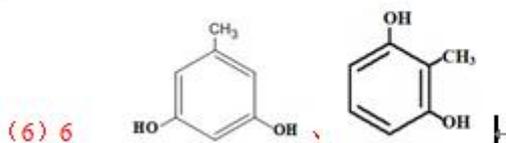
回答下列问题：

- (1) A 的结构简式为_____。
- (2) B 的化学名称为_____。
- (3) C 与 D 反应生成 E 的化学方程式为_____。
- (4) 由 E 生成 F 的反应类型为_____。
- (5) G 是分子式为_____。
- (6) L 是 D 的同分异构体，可与 FeCl_3 溶液发生显色反应，1mol 的 L 可与 2mol 的 Na_2CO_3 反应，L 共有_____种；其中核磁共振氢谱为四组峰，峰面积比为 3：2：2：1 的结构简式为_____、_____。

【参考答案】

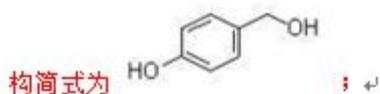


(4) 取代反应 (5) $\text{C}_{13}\text{H}_{21}\text{NO}_4$

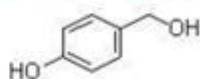


【参考解析】A 的化学式为 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ ，其核磁共振氢谱为单峰，则 A 为 ；B 的化学式为 $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ，核磁共振氢谱为三组峰，峰面积比为 6：1：1，则 B 的结构简式为

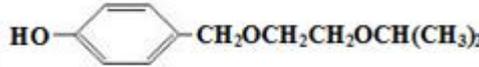
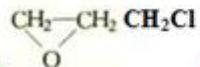
$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ ；D 的化学式为 $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_2$ ，其苯环上仅有两种不同化学环境的氢；1mol D 可与 1mol NaOH 或 2mol Na 反应，则苯环上有酚羟基和 $-\text{CH}_2\text{OH}$ ，且为对位结构，则 D 的结



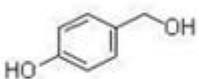
(2)B 的结构简式为 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ ，其化学名称为 2-丙醇；↵

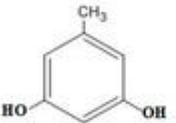
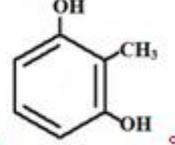
(3) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}(\text{CH}_3)_2$ 和  发生反应生成 E 的化学方程式为：↵



(4)  和  发生取代反应生成 F；↵

(5) 有机物 G 的分子式为 $\text{C}_{13}\text{H}_{21}\text{NO}_4$ ；↵

(6) L 是  的同分异构体，可与 FeCl_3 溶液发生显色反应，1mol 的 L 可与 2mol 的 Na_2CO_3 反应，说明 L 的分子结构中含有 2 个酚羟基和一个甲基，当二个酚羟基在邻位时，苯环上甲基的位置有 2 种，当二个酚羟基在间位时，苯环上甲基的位置有 3 种，当二个酚羟基在对位时，苯环上甲基的位置有 1 种，只满足条件的 L 共有 6 种；其中核磁

共振氢谱为四组峰，峰面积比为 3 : 2 : 2 : 1 的结构简式为  、  。↵

2017 年高考新课标 II 卷理综生物试题解析（参考版）↵

1. 已知某种细胞有 4 条染色体，且两对等基因分别位于两对同源染色体上。某同学用示意图表示这种细胞在正常减数分裂过程中可能产生的细胞。其中表示错误的是↵

↵

【答案】D↵

【解析】减数分裂过程中同源染色体应该分离。↵

2. 在证明 DNA 是遗传物质的过程中， T_2 噬菌体侵染大肠杆菌的实验发挥了重要作用。下列

与该噬菌体相关的叙述，正确的是

- A. T₂噬菌体也可以在肺炎双球菌中复制和增殖
- B. T₂噬菌体病毒颗粒内可以合成 mRNA 和蛋白质
- C. 培养基中的 ³²P 经宿主摄取后可出现在 T₂噬菌体的核酸中
- D. 人体免疫缺陷病毒与 T₂噬菌体的核酸类型和增值过程相同

【答案】C

【解析】T₂噬菌体只能侵染大肠杆菌，A 错误；T₂噬菌体病毒要借助宿主细胞合成 mRNA 和蛋白质，B 错误；人体免疫缺陷病毒的遗传物质是 RNA，T₂噬菌体的遗传物质是 DNA，D 错误。

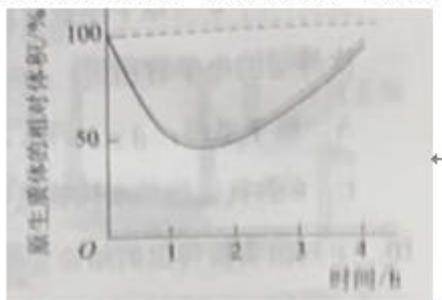
3. 下列关于生物体中酶的叙述，正确的是

- A. 在细胞中，核外没有参与 DNA 合成的酶
- B. 由活细胞产生的酶在生物体外酶没有催化活性
- C. 从胃蛋白酶的提取液中沉淀该酶可用盐析的方法
- D. 唾液淀粉酶催化反应最适温度和保存温度是 37℃

【答案】C

【解析】线粒体和叶绿体中也有合成 DNA 的酶，A 错误；只要给予适宜的温度和 pH，活细胞产生的酶在生物体外酶仍然有催化活性，B 错误；酶在低温环境中保存，D 错误。

4. 将某种植物的成熟白放入一定浓度的物质 A 溶液中，发现其原生质体（即植物细胞中细胞壁以内的部分）的体积变化趋势如图所示，下列叙述正确的是



- A. 0~4h 内物质 A 没有通过细胞膜进入细胞内
- B. 0~1h 内细胞体积与原生质体体积的变化量相等
- C. 2~3h 内物质 A 溶液的渗透压小于细胞液的渗透压
- D. 0~1h 内液泡中液体的渗透压大于细胞质基质的渗透压

【答案】C

【解析】自动复原的原因是物质 A 能进入细胞，A 错误；质壁分离过程中，原生质体的收缩

比整个细胞的收缩要快，B 错误；0~1h 内发生质壁分离，细胞失水，液泡中液体的渗透压小于细胞质基质的渗透压，D 错误。

5. 下列与人体生命活动调节有关的叙述，错误的是

- A. 皮下注射胰岛素可起到降低血糖的作用
- B. 大脑皮层受损的患者，膝跳反射不能完成
- C. 婴幼儿缺乏甲状腺激素可影响其神经系统的发育和功能
- D. 胰腺受反射弧传出神经的支配，其分泌胰液也受促胰液素调节

【答案】C

【解析】膝跳反射中枢在脊髓。

6. 若某哺乳动物毛色由 3 对位于常染色体上的、独立分配的等位基因决定，其中 A 基因编码的酶可使黄色素转化为褐色素；B 基因编码的酶可使该褐色素转化为黑色素；D 基因的表达产物能完全抑制 A 基因的表达；相应的隐性等位基因 a、b、d 的表达产物没有上述功能。若用两个纯合黄色品种的动物作为亲本进行杂交，F₁ 均为黄色，F₂ 中毛色表现型出现了黄：褐：黑=52：3：9 的数量比，则杂交亲本的组合是

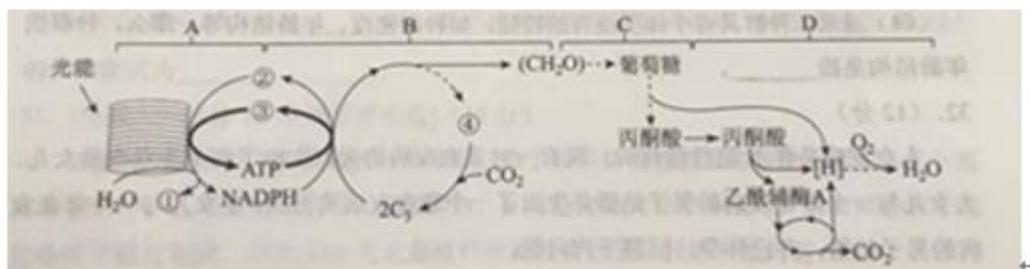
- A. AABBDd × aaBBdd，或 AAbbDD × aabbdd
- B. aaBBDD × aabbdd，或 AAbbDD × aaBBDD
- C. aabbDD × aabbdd，或 AAbbDD × aabbdd
- D. AAbbDD × aaBBdd，或 AABBDD × aabbdd

【答案】D

【解析】由题可以直接看出，黑色个体的基因组成为 A_B_dd，占 9/64=3/4×3/4×1/4，可推出 F₁ 基因组成为 AaBbDd，进而推出 D 选项正确。

29. (9 分)

下图是表示某植物叶肉细胞光合作用和呼吸作用的示意图。



据图回答下列问题：

(1)图中①、②、③、④代表的物质依次是_____、_____、_____、_____，[H]代表的物质主要是_____。

(2)B代表一种反应过程，C代表细胞质基质，D代表线粒体，则ATP合成发生在A过程，还发生在_____（填“B和C”“C和D”或“B和D”）。

(3)C中的丙酮酸可以转化成酒精，出现这种情况的原因是_____。

【答案】(1) O_2 、 $NADP^+$ 、ADP和 P_i 、 C_3 、 $NADH$ (2) C和D (3) 缺氧

【解析】(1) 光合作用光反应阶段消耗水，产生H和氧气；暗反应阶段消耗ATP和NADPH，产生 $NADP^+$ 、ADP和 P_i ，二氧化碳和五碳化合物结合。(2) 植物叶肉细胞能产生ATP的生理过程有：光合作用光反应阶段(A)和有氧呼吸各个阶段(C和D)。(3) 酒精是无氧呼吸产物。

30. (9分) 将室温(25℃)饲养的某种体温为37℃的哺乳动物(动物甲)随机分为两组，一组放入41℃环境中1h(实验组)另一组仍置于室温环境中(对照组)期间连续观察并记录这两组动物的相关行为，如果：实验初期，实验组动物的静卧行为明显减少，焦虑不安行为明显增加，回答下列问题：

(1) 实验中，实验组动物皮肤的毛细血管会_____，汗液分泌会_____，从而起到调节体温的作用。

(2) 实验组动物出现焦虑不安行为时，其肾上腺髓质分泌的激素会_____。

(3) 本实验中设置对照组的目的是_____。

(4) 若将室温饲养的动物甲置于0℃的环境中，该动物会冷得发抖，耗氧量会_____，分解代谢会_____。

【答案】(1) 收缩 减少 (2) 增加 (3) 同实验组进行对比 (4) 增加 加快

【解析】(1)(4) 寒冷环境中，皮肤的毛细血管会收缩，汗液分泌减少；细胞代谢加快，耗氧量增加。(2) 焦虑不安行为时，肾上腺髓质分泌的肾上腺素增多。(3) 对照试验中设置对照仅仅是和实验组做对比，更好的说明实验组的科学性和排除其它因素的干扰。

31. (9分)

林场中的林木常遭到某种山鼠的危害。通常，对于鼠害较为严重的林场，仅在林场的局部区域(苗圃)进行药物灭鼠，对鼠害的控制很难持久有效。回答下列问题：

(1) 在资源不受限制的理想条件下，山鼠种群的增长曲线呈_____型。

(2) 在苗圃进行了药物灭鼠后，如果出现种群数量下降，除了考虑药物引起的死亡率升高这一因素外，还应考虑的因素是_____。

(3) 理论上，出药物灭鼠外还可以采用生物防治的方法控制鼠害，如引入天地。天敌和山鼠之间的种间关系是_____。

(4) 通常，种群具有个体所没有的特征，如种群密度、年龄结构等。那么种群的年龄结构是指_____。

【答案】(1) J (2) 种内斗争 (3) 捕食 (4) 种群中各年龄期个体数在种群中所占的比例

【解析】理想环境条件下，种群呈J型增长。(2) 因为鼠害较为严重，种内斗争强烈。(3) 天敌和山鼠之间的种间关系是捕食。(4) 种群的年龄结构是指种群中各年龄期个体数在种群中所占的比例。

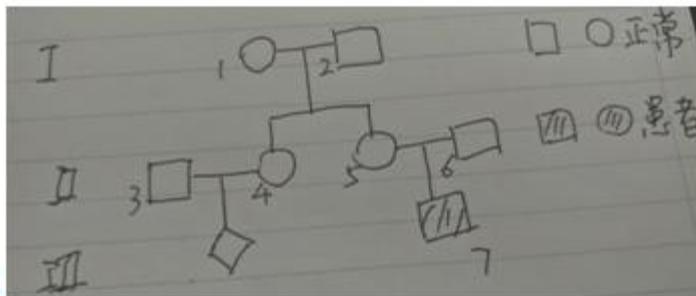
32. (12分)

人血友病是伴 X 隐性遗传病，现有一对非血友病的夫妇生出了两个非双胞胎女儿。大女儿与一个非血友病的男子结婚并生出了一个患血友病的男孩。小女儿与一个非血友病的男子结婚，并已怀孕。回答下列问题：

(1) 用 \diamond 表示尚未出生的孩子，请画出该家系的系谱图，以表示该家系成员血友病的患病情况。

(2) 小女儿生出患血友病男孩的概率为_____；假如这两个女儿基因型相同，小女儿生出患血友病基因携带者女孩的概率为_____。

(3) 已知一个群体中，血友病的基因频率和基因型频率保持不变，且男性群体和女性群体的该致病基因频率相等。假设男性群体中血友病患者的比例为1%，则该男性群体中血友病致病基因频率为_____；在女性群体中携带者的比例为_____。



【答案】(1)

(2) 1/8 1/4 (3) 1% 1.98%

【解析】(1) 有题目所给信息直接画出。(2) 母亲的基因组成为 X^cX^c ，小女儿的基因组成为 X^cX^c 或 X^cX^C ，小女儿生出患血友病男孩的概率为 $1/2 \times 1/4 = 1/8$ ；假如这两个女儿基因型相同，小女儿的基因型为 X^cX^c ，生出血友病基因携带者女孩的概率为 $1/4$ 。(3) 男性群体中血友病患者的比例为 1%，则该男性群体中血友病致病基因频率为 1%；在女性群体中携带者的比例为 $2 \times 1\% \times 99\% = 1.98\%$ 。

37. [生物——选修 1：生物技术实践] (15 分)

豆豉是大豆经过发酵制成的一种食品。为了研究影响豆豉发酵效果的因素，某小组将等量的甲、乙两菌种分布接入等量的 A、B 两桶煮熟大豆中并混匀，再将两者置于适宜条件下进行发酵，并在 32h 内定期取样观测发酵效果。回答下列问题：

- (1) 该实验的自变量是_____、_____。
- (2) 如果发现发酵容器内上层大豆的发酵效果比底层的好，说明该发酵菌时_____。
- (3) 如果在实验后，发现 32h 内的发酵效果越来越好，且随发酵时间呈直线上升关系，则无法确定发酵的最佳时间；若要确定最佳发酵时间，还需要做的事情是_____。
- (4) 从大豆到豆豉，大豆中的成分会发生一定的变化，其中，蛋白质转变为_____，脂肪转变为_____。

【答案】(1) 菌种 发酵时间 (2) 好氧的 (3) 做出曲线找斜率 (4) 多肽和氨基酸 甘油和脂肪酸

【解析】属于对识记层次的考查，详解见答案。

38. [生物——选修 3：现代生物科技专题] (15 分)

几丁质是许多真菌细胞壁的重要成分，几丁质酶可催化几丁质水解。通过基因工程将几丁质酶基因转入植物体内，可增强其抗真菌病的能力。学科网回答下列问题：

- (1) 在进行基因工程操作时，若要从植物体中提取几丁质酶的 mRNA，常选用嫩叶而不选用老叶作为实验材料，原因是_____。提取 RNA 时，提取液中需添加 RNA 酶抑制剂，其目的是_____。
- (2) 以 mRNA 为材料可以获得 cDNA，其原理是_____。
- (3) 若要使目的基因在受体细胞中表达，需要通过质粒载体而不能直接将目的基因导入受体细胞，原因是_____ (答出两点即可)。
- (4) 当几丁质酶基因和质粒载体连接时，DNA 连接酶催化形成的化学键是_____。

(5) 若获得的转基因植株(几丁质酶基因已经整合到植物的基因组中)抗真菌病的能力没有提高, 根据中心法则分析, 其可能的原因是_____。

【答案】(1) 基因表达强烈, 相应 mRNA 多 抑制 RNA 被水解 (2) 逆转录过程的碱基互补配对 (3) 目的基因缺少相应的启动子和终止子, 缺少复制原点 (4) 磷酸二酯键 (5) 转录和翻译过程受影响。

【解析】属于对识记层次的考查, 详解见答案。

