

绝密★启用前

2010年全国硕士研究生入学统一考试

农学门类联考

化 学

(科目代码: 315)

考生注意事项

1. 答题前, 考生须在答题卡和答题纸指定位置上填写考生姓名、报考单位和考生编号, 同时在答题卡上涂写考试科目和考生编号的信息点。
2. 选择题的答案必须涂写在答题卡相应题号的选项上, 非选择题的答案必须书写在答题纸指定位置的边框区域内。写在其他地方无效。
3. 填(书)写部分必须使用蓝(黑)色字迹钢笔、圆珠笔或签字笔, 涂写部分必须使用 2B 铅笔。
4. 考试结束, 将答题卡、答题纸和试题一并装入试题袋中交回。

www.docin.com

一、单项选择题：1~30 小题，每小题 2 分，共 60 分。下列每题给出的四个选项中，只有一个选项是符合题目要求的。请在答题卡上将所选项的字母涂黑。

1. 温度相同时，物质的量浓度相同的下列物质的水溶液，其渗透压按从大到小的顺序排列正确的是

- A. $C_{12}H_{22}O_{11} > CO(NH_2)_2 > NaCl > CaCl_2$
B. $CaCl_2 > NaCl > CO(NH_2)_2 = C_{12}H_{22}O_{11}$
C. $CaCl_2 > CO(NH_2)_2 > NaCl > C_{12}H_{22}O_{11}$
D. $NaCl > C_{12}H_{22}O_{11} = CO(NH_2)_2 > CaCl_2$

2. 反应 $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus < 0$ ，下列条件均能使平衡向右移动的是

- A. 升温，增压 B. 降温，增压 C. 升温，减压 D. 降温，减压

3. 由反应 $Fe(s) + 2Ag^+(aq) = Fe^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ 组成原电池。将 Ag^+ 浓度减小到原来浓度的 $\frac{1}{10}$ ，则电池电动势的变化是

- A. 增加 0.0592 V B. 减少 0.0592 V C. 增加 0.118 V D. 减少 0.118 V

4. 用直接电位法测定离子浓度，工作曲线的纵坐标、横坐标分别为

- A. 工作电池电动势、离子浓度
B. 指示电极的电极电势、离子浓度
C. 工作电池电动势、离子相对浓度的负对数
D. 膜电势、离子相对浓度的负对数

5. CO_3^{2-} 中的 C 原子、 NH_3 中的 N 原子采取的杂化轨道类型分别是

- A. sp^2 、 sp^3 B. sp 、不等性 sp^3
C. sp^3 、 sp^3 D. sp^2 、不等性 sp^3

6. 各组分浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的下列溶液中，pH 最小的是

- A. HAc-HCl 混合溶液 B. HAc-NaAc 混合溶液
C. NH_4Cl 溶液 D. HCl 溶液

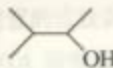




7. 丙烷的燃烧反应为 $C_3H_8(g) + 5O_2(g) = 3CO_2(g) + 4H_2O(l)$ ，已知 132 g $C_3H_8(g)$ 完全燃烧时放出 6600 kJ 热量，则该反应的反应热是

- A. $-1100 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ B. $-2200 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ C. $3300 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ D. $6600 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

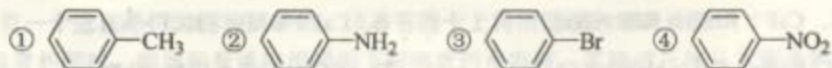
8. 反应 $Cu_2O(s) + \frac{1}{2} O_2(g) = 2CuO(s)$ ，在 400 K 时 $\Delta_r G_m^\ominus = -95.33 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ；在 300 K 时

$\Delta_r G_m^\ominus = -107.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。该反应的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 和 $\Delta_r S_m^\ominus$ 分别近似为

- A. $187.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $126 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ B. $-187.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $126 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
C. $-145.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-126 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ D. $145.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $126 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

9. 下列各组卤化物中, 其离子键成分按从大到小的顺序排列正确的是
- A. $\text{CsF} > \text{RbCl} > \text{KBr} > \text{NaI}$ B. $\text{CsF} > \text{RbBr} > \text{KCl} > \text{NaI}$
 C. $\text{RbBr} > \text{CsI} > \text{NaF} > \text{KCl}$ D. $\text{KCl} > \text{NaF} > \text{CsI} > \text{RbBr}$
10. 已知 H_2CO_3 的 $K_{a1}^\ominus = 4.47 \times 10^{-7}$, $K_{a2}^\ominus = 4.68 \times 10^{-11}$, 则 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaHCO}_3$ 溶液的pH为
- A. 8.3 B. 9.3 C. 10.1 D. 12.3
11. 在吸光光度法中, 吸光度可表示为
- A. $\lg(I_t/I_0)$ B. $\lg T$ C. $-\lg T$ D. I_0/I_t
12. 欲使 M^{2+} 与浓度为 $0.001 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 N^{2+} 分离, 将 M^{2+} 定性沉淀完全生成 MS , 而 N^{2+} 不生成沉淀 NS 。则沉淀 NS 与 MS 溶度积的比值至少应大于
- A. 10^6 B. 10^2 C. 10^{-2} D. 10^{-6}
13. 在配位滴定中, 以EDTA为滴定剂时, 下列叙述错误的是
- A. 在酸性较大的溶液中, 可形成 MHY 配合物
 B. 在碱性较大的溶液中, 可形成 MOHY 配合物
 C. 不论形成 MHY 或 MOHY , 均有利于滴定反应
 D. 不论溶液pH的大小, 只形成 MY 一种配合物
14. 已知: $\varphi^\ominus(\text{F}_2/\text{F}^-) = 2.87 \text{ V}$, $\varphi^\ominus(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1.36 \text{ V}$, $\varphi^\ominus(\text{Br}_2/\text{Br}^-) = 1.09 \text{ V}$,
 $\varphi^\ominus(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0.54 \text{ V}$, $\varphi^\ominus(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.77 \text{ V}$, 则在标准状态下, 下列叙述正确的是
- A. 全部卤族元素均能被 Fe^{3+} 氧化
 B. 在卤族元素中, 除 F^- 外, 均能被 Fe^{3+} 氧化
 C. 在卤族元素中, 只有 Br^- 和 I^- 能被 Fe^{3+} 氧化
 D. 在卤族元素中, 只有 I^- 能被 Fe^{3+} 氧化
15. 在 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ H}_2\text{SO}_4$ 溶液中, $\varphi^\ominus(\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}) = 1.44 \text{ V}$, $\varphi^\ominus(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.68 \text{ V}$ 。以 Ce^{4+} 滴定 Fe^{2+} 时, 最适宜的指示剂为
- A. 二苯胺磺酸钠($\varphi_m^\ominus = 0.84 \text{ V}$) B. 亚甲基蓝($\varphi_m^\ominus = 0.52 \text{ V}$)
 C. 邻二氮菲-亚铁($\varphi_m^\ominus = 1.06 \text{ V}$) D. 硝基邻二氮菲-亚铁($\varphi_m^\ominus = 1.25 \text{ V}$)
16. 化合物  在酸催化下, 脱水形成的最稳定的碳正离子是
- A.  B.  C.  D. 

17. 下列化合物中，发生亲电取代反应的活性由大到小的顺序是



- A. ①>②>③>④
B. ④>③>②>①
C. ②>①>③>④
D. ②>①>④>③

18. 下列化合物在水溶液中，碱性最弱的是

- A. $N(C_2H_5)_3$ B. $NH(C_2H_5)_2$ C. NH_3 D. $(C_2H_5)_4N^+OH^-$

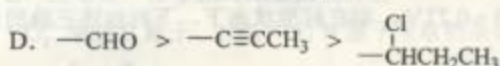
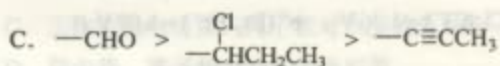
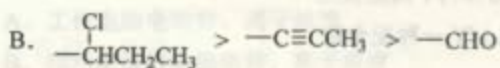
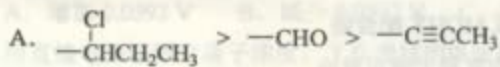
19. 下列可以与 α -氨基酸发生显色反应的试剂是

- A. 硝酸银溶液 B. 水合茚三酮 C. 银氨溶液 D. Lucas 试剂

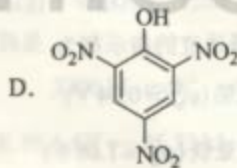
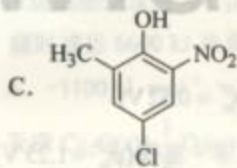
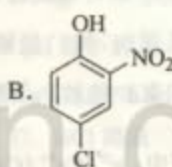
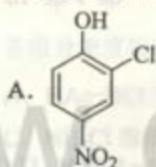
20. 不同杂化类型碳原子电负性由强到弱的顺序是

- A. $sp^3 > sp^2 > sp$ B. $sp^2 > sp > sp^3$ C. $sp^2 > sp^3 > sp$ D. $sp > sp^2 > sp^3$

21. 根据次序规则，下列基团先后次序正确的是



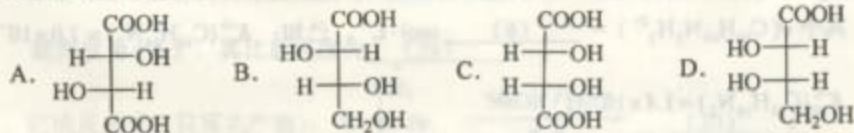
22. 下列化合物中，酸性最强的是



23. $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3\text{CH}-\text{CCH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 在光照下与 Cl_2 反应，一取代产物共有

- A. 2种 B. 3种 C. 4种 D. 5种

24. (2R,3S)-酒石酸的 Fisher 投影式是



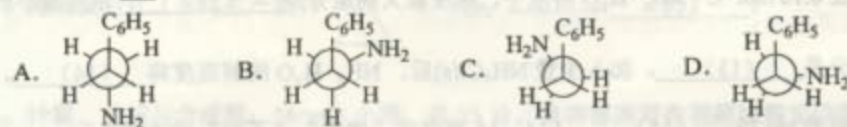
25. 下列化合物中, 同种分子间能形成氢键的是

- A. 2-己醇 B. 己醛 C. 2-己酮 D. 正丙醚

26. 薄荷醇  的旋光异构体个数是

- A. 2个 B. 4个 C. 6个 D. 8个

27. 化合物  的优势构象式是



28. 下列化合物中, 沸点由高到低的顺序是

- ①苯甲醇 ②苯甲酸 ③甲苯 ④苯甲醚

- A. ①>②>③>④ B. ②>①>④>③
C. ③>①>②>④ D. ②>③>①>④

29. 反应  应选择的还原剂是

- A. H_2/Ni B. $LiAlH_4$ C. $NaBH_4$ D. $Zn-Hg/HCl$

30. 下列化合物中, 不能与 $FeCl_3$ 溶液显色的是

- A. 丙二酸二乙酯 B. 2,4-己二酮
C. 乙酰乙酸异丙酯 D. 1,3-环己二酮

二、填空题: 31~55 小题, 每空 1 分, 共 35 分。请将答案写在答题纸指定位置上。

31. 将 $10.0\text{ mL } 0.10\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KBr 溶液与 $8.0\text{ mL } 0.050\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $AgNO_3$ 溶液混合, 制备 AgBr 溶胶。该溶胶的胶团结构式为 (1) Δ , 稳定剂是 (2) Br^- 。

32. 若滴定管的读数误差不超过 $\pm 0.1\%$, 则取用的滴定剂的体积至少应为 (3) 10.0 mL。

33. 用 EDTA 标准溶液测定水的硬度时, 应加入 (4) NH_3 对水中含有少量的 Fe^{3+} 和 Al^{3+} 进行掩蔽。

34. 尼古丁 ($C_{10}H_{14}N_2$) 是二元弱碱, $0.050 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 尼古丁水溶液的 $\text{pH} =$ (5),
 其中 $c(C_{10}H_{14}N_2H_2^{2+}) =$ (6) $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$. 已知: $K_{a1}^\ominus(C_{10}H_{14}N_2) = 7.0 \times 10^{-7}$,
 $K_{a2}^\ominus(C_{10}H_{14}N_2) = 1.4 \times 10^{-11}$.

35. 某原子轨道的 $n = 4, l = 3$, 写出 m 的所有取值 (7).

36. 配合物 $[\text{CoCl}(\text{SCN})(\text{en})_2]\text{NO}_2$ 的名称为 (8).

37. $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 水溶液的质子条件式为 (9).

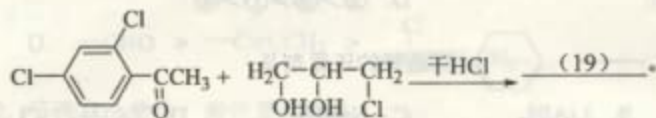
38. 在定量分析中, 增加平行实验次数的主要目的是 (10).

39. 以 Na_2CO_3 为基准物质标定 HCl 溶液, 当基准物质中含有少量的 K_2CO_3 时, 标定结果将 (11). (填“偏低”、“偏高”或“不变”)

40. 在 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 溶液中, 浓度最大的组分是 (12), 浓度最小的组分是 (13). 加入少量 $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ 后, $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的解离度将 (14), 溶液的 pH 将 (15). (14、15 两空填“增大”、“不变”或“减小”)

41. Fehling 试剂 I 的组成名称为 (16), Fehling 试剂 II 的组成名称为 (17) 和 (18).

42. 完成反应式 (只写主产物):



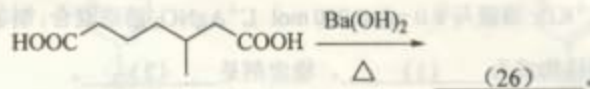
43. 蜡彻底水解后, 生成的物质是 (20) 和 (21).

44. 醇发生脱水反应生成烯烃时, 消除取向遵循 (22) 规则.


45. 在亲电取代反应中, 苯环上的乙酰基是 (23) 定位基, 甲氧基是 (24) 定位基.

46. $\beta\text{-D}$ -吡喃葡萄糖的优势构象式是 (25).

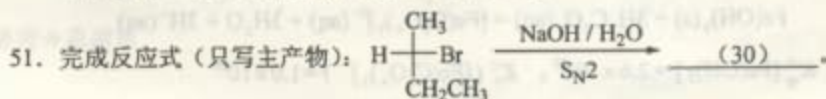
47. 完成反应式 (只写主产物):



48. 六氢吡啶的结构简式是 (27).

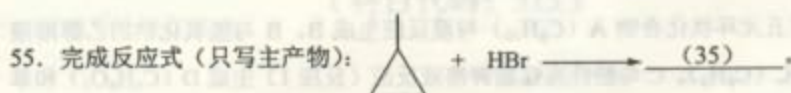
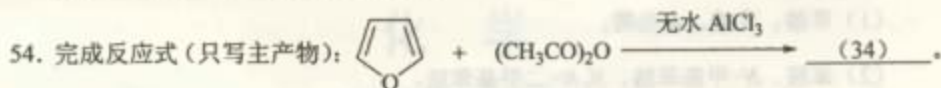
49. 化合物  的系统命名是 (28).

50. 测定某旋光性物质的比旋光度时, 测量管长度为 100 mm, 样品浓度为 $45 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$, 旋光度为 $+4.5^\circ$, 其比旋光度为 (29)。



52. *N*-甲基氨基甲酸异丙酯的结构式是 (31)。

53. 溴乙烷和金属镁在无水乙醚中反应生成 (32), 该产物和丙酮作用后水解得到 (33)。(两空均写结构式)



三、计算、分析与合成题: 56~63 小题, 共 55 分。请将答案写在答题纸指定位置上。

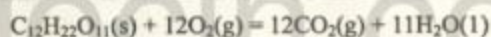
56. (5 分) 氯和氮的电负性都等于 3.0, 液态 NH_3 分子之间存在较强的氢键, 而液态 HCl 分子之间形成氢键的倾向很小。请解释上述现象。

57. (5 分) 用甲醛法测定氮的含量时, 称取 0.500 g 铵盐试样, 用 $0.2800 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液滴定至终点, 消耗 18.30 mL NaOH 溶液。在 $\omega(\text{NH}_3) = 17\%$ 、 $\omega(\text{NH}_3) = 17.4\%$ 、 $\omega(\text{NH}_3) = 17.44\%$ 和 $\omega(\text{NH}_3) = 17.442\%$ 四个分析报告中, 哪一个合理? 为什么?

58. (6 分) 计算 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 在 $0.010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ MgCl_2 溶液中的溶解度和溶液的 pH。

已知: $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的 $K_{\text{sp}}^\ominus = 5.6 \times 10^{-12}$ 。

59. (8 分) 蔗糖在人体的新陈代谢过程中发生下列反应:



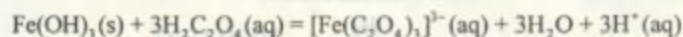
(1) 根据表中热力学数据, 计算蔗糖在体温 37°C 进行新陈代谢时的 $\Delta_r G_{\text{m}}^\ominus(310 \text{ K})$ 。

(2) 若有 30% 的自由能可被利用作有用功, 则食用 100 g 蔗糖可作多少有用功?

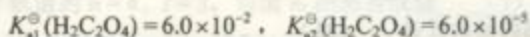
已知: $M(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{s})$	$\text{O}_2(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
$\Delta_f H_{\text{m}}^\ominus / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	-2221.7	0	-393.51	-285.84
$S^\ominus / \text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	360.2	205.03	213.6	69.94

60. (6分) 瓷水槽里沉积的红棕色 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 常用 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液洗涤除去。计算下列溶解反应的平衡常数。



已知: $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 2.6 \times 10^{-39}$, $K_f([\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}) = 1.0 \times 10^{20}$



61. (6分) 用简便并能产生明显现象的化学方法, 分别鉴别下列两组化合物(用流程图表示鉴别过程):

(1) 草酸、乳酸、水杨酸;

(2) 苯胺、*N*-甲基苯胺、*N,N*-二甲基苯胺。

62. (6分) 某五元环状化合物 A (C_6H_{10}) 与溴反应生成 B。B 与氢氧化钠的乙醇溶液共热生成 C (C_6H_8)。C 与酸性高锰酸钾溶液反应(反应 1)生成 D ($\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$) 和草酸(草酸进一步被氧化生成二氧化碳和水)。D 加热易脱羧放出二氧化碳。D 可与 2,4-二硝基苯肼反应生成黄色沉淀(反应 2)。D 与碳酸钠溶液反应放出二氧化碳。写出 A、B、C 和 D 的结构式, 并写出反应 1 和反应 2 的反应方程式。

63. (13分) 按照要求制备下列物质(写出每一步的反应方程式和主要反应条件, 无机试剂任选):

(1) 由硝基苯制备 1,3-二氯苯;

(2) 由乙醇制备正丁醇。

www.docin.com

2010 年考研农学动物生理学与生物化学真题

2010 年考研农学动物生理学与生物化学真题

一、单项选择题：1~15 小题，每小题 1 分，共 15 分。下列每题给出的四个选项中，只有一个选项是符合题目要求的。

1. 恒温动物皮肤的温度感受到寒冷刺激信息传到体温调节中枢后，引起机体的产热量增加，在这一调节过程中，对于体温调节中枢而言，产热器官是()

- A、控制系统
- B、受控系统
- C、控制信息
- D、反馈信息

2. 心率过快时，心输出量减少的主要原因是()

- A、心房收缩期缩短
- B、等量收缩期缩短
- C、心室收缩期缩短
- D、心室充盈期缩短

3. 心房肌细胞动作电位 0 期的离子流是()

- A、Na⁺内流
- B、Ca²⁺内流
- C、K⁺外流

D、CF 内流

4. 激活胰蛋白酶原的特异性物质是()

A、肠激素酶

B、胰脂肪酶

C、糜蛋白酶

D、胰淀粉酶

5. 促进胰腺道管上皮细胞分泌水和碳酸氢盐的是()

A、胃泌素

B、促胰酶素

C、促胰液素

D、物质

6. 食物特殊动力作用最显著的物质是()

A、脂肪

B、蛋白质

C、无机盐

D、糖类

7. 动物运动或时主要产热器官是()

A、肝脏

B、脑

C、心脏

D、骨骼肌

8. 肾脏致密的主要功能是()

A、直接释放肾素

B、引起入球小动脉的收缩

C、感受远曲小 X 液中氯化钠浓度得变化

D、感受入球小动脉氯化钠的浓度的变化

9. 交感神经兴奋时肾血流量的变化是()

A、不变

B、减少

C、增多

D、先增多后减少

10. 原尿中碳酸铵盐和吸收的主要部分是()

A、近曲小管

B、远曲小管

C、髓襻降支

D、髓襻升支

11. 兴奋性突触后电位属于()

A、动作电位

- B、阈电位
- C、静息电位
- D、局部电位

12. 睾丸组织产生雄激素的细胞是()

- A、精原细胞
- B、支技细胞
- D、精子细胞

13. 能产生后放现象的神经元联系方式是()

- A、单线式联系
- B、环式联系
- C、辐散式联系
- D、聚式联系

14 维持马动物妊娠黄体功能得主要激素是()

- A、孕激素
- B、绒毛膜促生长激素
- C、雌激素
- D、绒毛膜促性膜激素

15. 下列胜利反应中属于交感神经系统兴奋后出现的是()

- A、心率减慢

B、瞳孔缩小

C、肾上腺髓质激素分泌增加

D、肺通气量减小

二、简答题：16~18 小题，每小题 8 分，共 24 分。

16. 血清与血浆主要区别有哪些?如何制造动物的血清、血浆?

17. 为什么说小肠是最主要的吸收部位?

18. 哺乳动物肺换气的动力是什么?写述影响肺换气的主要因素?

三、实验题：19 小题，10 分。

19. 设计实验证明蟾蜍心肌不会发生强直收缩，简要写出实验方法与步骤，预测并分析实验结果。

四、分析论述题：20~21 小题，每小题 13 分，共 26 分。

20. 简述胰岛素、胰血糖素和糖皮质激素在维持血糖水平相对稳定中的作用?

21. 电刺激蛙坐骨神经腓肠肌标本的神经可引起腓肠肌收缩，试分析这一过程中骨骼肌的兴奋收缩机制?六、简答题：37-39 小题，每小题 8 分，共 24 分。

37. 还原性谷胱甘肽分子中的肽键有何特点?还原性与氧化性谷胱甘肽的结构有何不同?

38. 什么是酶原激活?它有何生物意义?

39. 分别写出在几碳 COA β -氧化与三羧酸循环中，以 FAD 和 NAD⁺为辅酶的脱氢酶的名称。

七、实验题：40 小题，10 分。

40. 分离生化蛋白酶的主要步骤和结果如下表：

分离步骤 分离液体积/ML 总蛋白含量/mg 总活力单位/IN

① 离心总量 1, 400 10, 000 100, 000

② 酰胺铵盐析和透析 280 3, 000 96, 000

③ 离子交换层析 90 400 80, 000

④ 亲和层析 6 345, 000

问题:

1、根据上述结果, 计算 2-4 步骤中每步骤的比活力和强化倍数?

2、亲和层析的原理是什么?

八、分析论述题: 41~42 小题, 每小题 13 分, 共 26 分。

41. 请论述柠檬酸调控、软脂酸生物合成的机理。

42. 在研究蛋白质多肽链生物合成时发现, 当编码某氨基酸的一个密码子变成终止密码子或变成编码另一种氨基酸的密码子时, 所合成得蛋白质有的生物活性不变, 有的生物活性会发生改变。请分析产生上述现象的生化机制。

www.docin.com

2010年全国硕士研究生入学统一考试农学门类联考

植物生理学试题

一、单项选择题1~15 小题，每小题1 分，共15 分。下列每题给出的四个选项中，只有一个选项是符合题目要求的。请在答题卡上将所选项的字母涂黑。

1. 将一植物细胞放入 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的蔗糖溶液中，水分交换达到平衡时该细胞的 ψ_w 值

- A. 等于 0.1 MPa B. 大于 0.1 MPa
C. 等于 0 MPa D. 小于 0 MPa

2. 在温带地区，只有到秋季才能开花的植物一般是

- A. 中日性植物 B. 长日植物 C. 日中性植物 D. 短日植物

3. 在光合电子传递链中，既能传递电子又能转移质子的传递体是

- A. PC B. Pheo C. Fd D. PQ

4. 植物由暗转到光下后，叶绿体基质中

- A. pH 升高， Mg^{2+} 浓度降低，RuBP 羧化酶活性增强
B. pH 降低， Mg^{2+} 浓度降低，RuBP 羧化酶活性降低
C. pH 降低， Mg^{2+} 浓度升高，RuBP 羧化酶活性降低
D. pH 升高， Mg^{2+} 浓度升高，RuBP 羧化酶活性增强

5. 下列末端氧化酶中，位于线粒体内膜上的是

- A. 多酚氧化酶
B. 乙醇酸氧化酶
C. 细胞色素氧化酶
D. 抗坏血酸氧化酶

6. 能够引起黄化幼苗“三重反应”的植物激素是

- A. IAA B. ABA C. ETH D. GA

7. 下列学说中，不属于解释气孔运动机理的是

- A. K^+ 累积学说 B. 压力流动学说
C. 淀粉—糖互变学说 D. 苹果酸代谢学说

8. 在萌发的初期，油料种子中脂肪和可溶性糖含量的变化为

- A. 脂肪含量升高，可溶性糖含量降低
B. 脂肪和可溶性糖含量均降低
C. 脂肪含量降低，可溶性糖含量升高

D. 促进细胞伸长、抑制细胞分化

9. 光对植物生长的直接作用主要表现为

- A. 促进细胞伸长与分化 B. 抑制细胞伸长、促进细胞分化
C. 抑制细胞伸长与分化 D. 脂肪和可溶性糖含量均升高

10. 在其它条件适宜而温度偏低的情况下，如果提高温度，光合作用的

- A. CO_2 补偿点、光补偿点和光饱和点均升高
B. CO_2 补偿点、光补偿点和光饱和点均降低
C. CO_2 补偿点升高，光补偿点和光饱和点降低
D. CO_2 补偿点降低，光补偿点和光饱和点升高

11. 秋季随着日照长度逐渐变短，植物体内GA和ABA含量的变化为

- A. GA 增加, ABA增加 B. GA降低, ABA增加
C. GA降低, ABA降低 D. GA增加, ABA降低
12. 干旱条件下, 植物体内含量显著增加的氨基酸是
A. 脯氨酸 B. 天冬氨酸 C. 甘氨酸 D. 丙氨酸
13. 植物传粉受精后, 雌蕊组织的主要生理变化为
A. IAA 含量增加, 呼吸作用增强 B. ABA 含量增加, 呼吸作用降低
C. IAA 含量增加, 呼吸作用降低 D. IAA 含量降低, 呼吸作用增强
14. 下列植物内源激素中, 能够诱导芽休眠的是
A. IAA B. GA C. CTK D. ABA
15. 植物幼苗经过适当的低温锻炼后, 膜脂的
A. 不饱和脂肪酸含量增加, 相变温度降低
B. 不饱和脂肪酸含量降低, 相变温度升高
C. 饱和脂肪酸含量增加, 相变温度降低
D. 饱和脂肪酸含量降低, 相变温度升高

二、简答题: 16~18小题, 每小题8分, 共24分。请将答案写在答题纸指定位置上。

16. 确定植物必需元素的标准是什么? 根据该标准已确定的必需元素有哪些?
17. 简述植物体内光合同化物分配的基本规律。
18. 冬季到来之前, 树木发生了哪些适应低温的生理变化?

三、实验题: 19小题, 10分。请将答案写在答题纸指定位置上。

19. 现有生长素、细胞分裂素和脱落酸三种植物激素, 请用生物鉴定法区分出这三种激素。要求写出所用方法的简要操作过程。

四、分析论述题: 20~21小题, 每小题13分, 共26分。请将答案写在答题纸指定位置上。

20. 论述肉质果实成熟过程中的生理变化。
21. 论述植物光合作用碳同化途径的特点。

2010年全国硕士研究生入学统一考试农学门类联考

植物生理学与生物化学试题答案

植物生理学

一、单项选择题：每小题1分，共15分。

DDDDC CBCBA BAAADA

二、简答题：每小题8分，共24分。

16. 答案要点：

确定植物必需元素的标准是：

- (1) 缺乏该元素，植物生长发育受阻，不能完成生活史。(2分)
- (2) 缺乏该元素，植物表现出专一的缺素病症，这种缺素病症只有加入该元素才能预防或消除。(2分)
- (3) 该元素在植物生理上的作用是直接的，而不是通过改善土壤的理化性质等产生的间接作用。(2分) 现已确定的植物必需元素有17种，它们是碳、氢、氧、氮、磷、钾、钙、镁、硫、铁、铜、硼、锌、锰、钼、氯、镍。(2分)

【评分说明】必需元素写出17种给2分，16-10种给1分，10种以下不给分。

17. 答案要点

- (1) 优先分配给生长中心：生长中心是指一定时期内正在旺盛生长的器官或部位，在对营养组分竞争最强的库。(4分)
- (2) 就近供应：叶片的光合产物主要运至邻近的生长部位，随着源库之间距离的加大，库得到的同化物减少。
- (3) 同侧运输：叶片优先向与它有直接微管束联系的、同侧的库输送同化物。

18. 答案要点：

- (1) 含水量降低，束缚水的相对含量增高。(2分)
- (2) 呼吸减弱，整个代谢强度降低。(2分)
- (3) ABA含量增多，生长停止，进入休眠。(2分)
- (4) 保护物质增多，细胞液浓度增大，冰点降低。(2分)

三、实验题：10分。

19. 答案要点：

用胚芽鞘伸长法可区分出生长素，其操作过程为取燕麦胚芽鞘切段，分别放在适宜浓度的待鉴定激素溶液中，一段时间后测量胚芽鞘的长度，能引起胚芽鞘明显伸长的即为生长素。

用萝卜子叶增重法可鉴定出细胞分裂素，其操作过程为取萝卜子叶，分别放在适宜浓度的待鉴定激素溶液中，一段时间后称量子叶的重量，能引起子叶明显增重的即为细胞分裂素。

用棉花叶柄脱落法可鉴定出脱落酸，其操作过程为从棉花幼苗切取带叶柄的茎段，将适宜浓度的待鉴定激素溶液涂抹于叶柄切口上，一段时间后，叶柄易脱落

的即为脱落酸。

【评分说明】三种激素中鉴别出两种即可推知第三种，因此写出两种激素的鉴别方法即可给10分，若写出1种可给4分；其它合理答案也给分。

四、分析论述题：每小题13分，共26分。

20 答案要点

(1)呼吸变化：果实成熟中，某些果实的呼吸速度最初降低，至成熟末期突然升高，随后再下降，这种现象称为呼吸跃变。呼吸跃变的出现通常标志着果实成熟。但有些果实不出现呼吸跃变，据此可将果实分为跃变型和非跃变型。呼吸跃变产生的主要原因是内源乙烯含量的增加。跃变型果实有大量乙烯产生，非跃变型果实乙烯含量维持在较低水平。(6分)

(2)物质转化：成熟过程中淀粉转化为可溶性糖，有机酸合成减少、并部分转化为糖，果实甜度增加，酸度降低。单宁被氧化，涩味消失。脂类、醛类等芳香物质产生，香味增加。叶绿素减少，类胡萝卜素、花色素等增加，色泽鲜艳。(5分)

(3)果实软化：细胞壁水解酶类活性增加，使原果胶等水解，果实硬度降低；果胶进一步降解，果肉细胞离散，果实变软。(2分)

【评分说明】论述中如果思路不清、逻辑性不强，可扣1-3分。

21. 答案要点

植物光合作用的CO₂同化途径有三条，即C₃途径、C₄途径和CAM途径。

(1) C₃途径---所有植物共有的最终将CO₂同化为糖的途径，固定CO₂的酶是Rubisco---具有羧化和加氧双重活性。CO₂的受体是RuBP，第一个稳定性产物是C₃化合物。在叶绿体基质中进行。(5分)

(2) C₄途径初次固定CO₂的酶是PEPCase，对CO₂亲和力高于Rubisco，CO₂的受体是PEP，产物是C₄化合物，在叶肉细胞的细胞质中进行。固定形成的C₄化合物运输到维管束鞘细胞中脱羧释放CO₂，在叶绿体中通过C₃途径将CO₂同化为糖。因此，C₄途径起着“CO₂泵”的作用，使鞘细胞中的CO₂浓度增大，光呼吸降低，光合速率提高。C₄途径是植物适应高温干旱环境的一条途径。(5分)

(3) CAM途径初次固定CO₂的酶是PEPCase，CO₂的受体是PEP，产物是C₄化合物。具有CAM途径的植物气孔夜间开放吸收CO₂，在叶肉细胞质中固定CO₂形成的有机酸储藏在液泡中，白天光下有机酸释放出的CO₂在叶绿体中通过C₃途径将CO₂同化为糖。CAM途径是植物在长期进化过程中形成的适应于干旱环境的一种碳同化方式。(3分)

【评分说明】论述中如果思路不清、逻辑性不强，可扣1-3分。

(4)

2010年考研农学联考植物生理学真题

2010 植物生理和生化简答 实验 论述题

植物生理：

简答题：1，如何确定元素是植物的必需元素即必需元素的标准，目前已确定的植物必需元素有哪些

2，光同化物分配规则

3，树木在进入冬天之前适应寒冷的生理变化

实验题：生长素，植物分裂素，脱落酸的生物鉴定方法

论述：肉质果实的成熟生理变化；

植物光合碳同化途径的特点；

答案：二、简答题：每小题 8 分，共 24 分。

16. 【答题要点】

高等植物必需营养元素三条标准：

(1) 如缺少某种营养元素，植物就不能完成其生活史；

(2) 必需营养元素的功能不能由其他营养元素所能代替；在其缺乏时，植物会出现专一的、特殊的缺互症、只有补充这种元素后，才能恢复正常；

(3) 必需营养元素直接参与植物代谢作用，例如酶的组成成分或参与酶促反应。

根据以上三条原则，确定了以下 16 种高等植物必需营养元素：

碳(C)、氢(H)、氧(O)、氮(N)、磷(P)、钾(K)、钙(Ca)、镁(Mg)、硫(S)、铁(Fe)、锰(Mn)、锌(Zn)、铜(Cu)、钼(Mo)、硼(B)、氯(Cl)。

17. 【答题要点】

(1) 同化物分配的总规律是由源到库由某一源制造的同化物主要流向与其组成源-库单位中的库。多个代谢库同时存在时，强库多分，弱库少分，近库先分，远库后分。

(2) 优先供应生长中心 各种作物在不同生育期各有其生长中心，这些生长中心通常是一些代谢旺盛、生长速率快的器官或组织，它们既是矿质元素的输入中心，(3) 就近供应 一个库的同化物来源主要靠它附近的源叶来供应，随着源库间距离的加大，相互间供求程度就逐渐减弱。一般说来，上位叶光合产物较多地供应籽实、生长点；下位叶光合产物则较多地供应给根。

(4) 同侧运输 同一方位的叶制造的同化物主要供给相同方位的幼叶、花序和根。

18. 【答题要点】

(1) 组织的含水量降低，而束缚水的相对含量增高。

(2) 呼吸减弱消耗减少，有利于糖分等的积累，植物的整个代谢强度减弱，抗逆性增强。

(3) ABA 含量增多，生长停止。核膜口逐渐关闭，细胞核与细胞质之间物质交流停止，细胞分裂和生长活动受到抑制，植物进入休眠。植物进入深度休眠后，其抗寒性能力显著增强。

(4) 保护物质积累

可溶性糖含量增加，对细胞的生命物质和生物膜起保护作用。

可增加细胞液浓度，降低冰点，提高原生质保水能力，保护蛋白质胶体不致遇冷变性凝聚；可进一步转化为其它保护物质(如磷脂、氨基酸等)和能源。

氨基酸的含量也增多。脯氨酸的含量增加更为明显，是防冻剂或膜的稳定剂，对植物适应多种逆境具有重要作用。

三、实验题：10 分。

19. 【答题要点】

生长素的生物鉴定：生长素能促进禾本科植物胚芽鞘的伸长。可用小麦胚芽鞘切段伸长法。将小麦胚芽鞘对生长素敏感的部分切成一定长度的小段，将其浸在激素中，芽鞘切段的伸长即可证明是生长素。

细胞分裂素的生物鉴定：细胞分裂素有促进萝卜子叶增大(鲜重增加)的效应。催芽使种子萌发，使用激素培养子叶，生长即为细胞分裂素。

脱落酸的生物鉴定：ABA 能抑制植物器官的生长。精选小麦种子浸种催芽，切取胚芽鞘中间段，使用激素培养，抑制生长处理即可证明为 ABA。

四、分析论述题：每小题 13 分，共 26 分。

20. 【答题要点】

果实在成熟过程中，色、香、味均发生很大变化。这些变化主要表现在以下几个方面。

1. 果实变甜

未成熟的果实中贮存有许多淀粉，所以不甜，到成熟后期，淀粉被水解，形成了可溶性糖，如蔗糖、葡萄糖、果糖等。另一部分有机酸也变为可溶性糖。可溶性糖的增加，是果实变甜的原因。

2. 酸味、涩味消失

未成熟果实有酸味是由于果肉细胞的液泡中积累了大量的有机酸，如苹果酸、柠檬酸、酒石酸等。涩味是由于细胞液里含有丹宁造成的。随着果实的成熟，有机酸一部分被氧化分解为二氧化碳和水，或转变为糖，另一部分与钾、钙离子结合，形成有机酸的钾盐和钙盐，所以酸味下降，甜味增加。而丹宁则被过氧化物酶氧化成无涩味的物质，或凝结成不溶于水的胶状物质，因此，涩味消失。

3. 香味产生

随着果实的成熟，在代谢过程中产生了一些具有香味的物质，这些香味物质包括两类，一类是酯类物质，包括脂肪族的酯和芳香族的酯，另一为是醛类物质。如香蕉中的特殊香味是乙酸戊酯散发的；桔子中的香味是柠檬醛散发的。

4. 果实变软

果实变软主要是由于果肉细胞壁中层的果胶质变为可溶性的果胶，果肉细胞相互分离所致。此外，果肉细胞中的淀粉粒消失也是果实变软的一个原因。

5. 色泽变艳

随着果实的成熟，果皮中的叶绿素逐步被破坏。而稳定的类胡萝卜素的色素就显现出来。如果有花青素的形成，果实就呈现出红色或红黄色。

21. 【答题要点】

表 4-4 C₃、C₄、CAM 植物的光合和生理生态特性的比较

特 性	C ₃ 植物	C ₄ 植物	CAM 植物
1. 叶结构	BSC 不发达, 内无叶绿体, 无“花环”结构	BSC 发达, 内有叶绿体, 有“花环”结构	BSC 不发达, 叶肉细胞的液泡大, 无“花环”结构
2. CO ₂ 固定酶	Rubisco	PEPC、Rubisco	PEPC、Rubisco
3. 最初 CO ₂ 受体	RuBP	PEP	光下 RuBP, 暗中 PEP
4. 光合初产物	PGA	OAA	光下 PGA, 暗中 OAA
5. 同化力需求理论值 (CO ₂ :ATP:NADPH)	1:3:2	1:5:2	1:6.5:2
6. 最大光合速率 (CO ₂ 吸收量) ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)	低 (10~25)	高 (25~50)	极低 (1~3)
7. CO ₂ 补偿点 ($\mu\text{l}\cdot\text{L}^{-1}$)	高 (40~70)	低 (5~10)	暗期 (5), 光下 (0~200)
8. Warburg 效应	明显	不明显	明显
9. 光呼吸	高, 易测出	低, 难测出	低, 难测出
10. 叶绿素 a/b	2.8±0.4	3.9±0.6	2.5~3.0
11. 光饱和点	最大日照的 1/4~1/2	最大日照以上	不定
12. 光合最适温度 (°C)	低 (13~30)	高 (30~47)	宽 (~35)
13. 生长最适温度	低	高	宽
14. 耐旱性	弱	强	极强
15. 光合产物运输速率	小	大	—
16. 最大干物生长率 ($\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$)	低 (19.5±3.9)	高 (30.3±13.8)	—
17. 最大纯生产量 ($\text{t}\cdot\text{hm}^{-2}\cdot\text{y}^{-1}$)	少 (22.0±3.3)	多 (38.6±16.9)	变动大
18. 蒸腾系数	大 (450~950)	小 (250~350)	极小 (50~150)
19. 增施 CO ₂ 对干物重的促进	大	小	—

生物化学:

简答题

1. 还原型谷胱甘肽的肽键有什么特点? 还原型谷胱甘肽和氧化性谷胱甘肽有什么区别?
2. 什么是酶原激活, 有什么生物学意义?
3. 请写出己酰 CoA 在 β -氧化和三羧酸循环分别还原 FAD 和 NAD⁺时脱氢酶的名称?

实验题

第一问是关于酶比活力和纯化倍数的计算

第二问是亲和纸层析的原理是什么?

论述题

1. “论述柠檬酸是怎样调控软脂酸合成的?”
2. 一段蛋白质多肽链在编码过程中, 其中的一个氨基酸的密码子发生突变, 变成了终止密码子或变成编码其他氨基酸的密码子, 但是蛋白质的生物活性未发生改变, 什么原因, 请论述?

答案:

生物化学真题及答案解析

六、简答题：37—39 小题，每小题 8 分，共 24 分。

37. 还原型谷胱甘肽分子中的肽键有何特点？还原性与氧化型谷胱甘肽的结构有何不同？

还原型谷胱甘肽是由谷氨酸、半胱氨酸和甘氨酸通过肽键缩合而成的非蛋白或基三肽化合物。其中有一种特殊的 δ-肽键，由 Glu 的 δ-COOH 与半胱氨酸的 α-胺缩合而成。与一般肽键由 -COOH 和 -NH₂ 失水缩合而成不同。

还原型谷胱甘肽中含有游离的 -SH 基，常用 GSH 表示，两分子的 GSH 的活硫基键氧化缩合成为氧化型谷胱甘肽 GSSG。

38. 什么是酶原激活？它有何生物学意义？

体内合成的酶，有时不具有生物活性，经蛋白酶专一作用后，构象发生变化，形成酶的活性部位，变成具有活性的酶。不具备生物活性的蛋白质前体称酶原，这一活化的过程即酶原的激活，是一个不可逆过程。

为了防止酶随机的水解细胞中的底物，酶一般处于失活状态。酶原的激活可以使酶在适当的时机、正确的地点、不同的途径进入功能状态，进行代谢合成的调节，具有重要的生物学作用。

39. 分别写出在乙酰 CoA 氧化与三羧酸循环中以 FAD 和 NAD⁺ 为辅酶的脱氢酶的名称。

乙酰 CoA 氧化中以 FAD 为辅酶的是脂酰-CoA 脱氢酶，以 NAD⁺ 为辅酶的是异柠檬酸-CoA 脱氢酶。

三羧酸循环中以 FAD 为辅酶的是琥珀酸脱氢酶，以 NAD⁺ 为辅酶异柠檬酸脱氢酶、α-酮戊二酸脱氢酶复合体、苹果酸脱氢酶。

七、实验题：40 小题，10 分。

40. 分离生化蛋白质的主要步骤和结果如下表。

分离步骤	分离液体积 ML	总蛋白含量 mg	总活力单位 U
① 离分总量	1, 400	10, 000	100, 000
② 硫酸铵盐析和透析	280	3, 000	96, 000
③ 离子交换层析	90	400	80, 000

④ 亲和层析	6	3	45, 000
--------	---	---	---------

问题：

1. 根据上述结果，计算 2-4 步骤中每步骤的比活力和纯化倍数？

步骤 2 比活力 = $96000U / 3000mg = 32U/mg$

纯化倍数 = $32 (U/mg) / 10 (U/mg) = 3.2$

步骤 3 比活力 = $80000U / 400mg = 200U/mg$

纯化倍数 = $200 (U/mg) / 10 (U/mg) = 20$

步骤 4 比活力 = $45000U / 3mg = 15000U/mg$

纯化倍数 = $15000 (U/mg) / 10 (U/mg) = 1500$

2. 亲和层析的原理是什么？

亲和层析是利用蛋白质分子特有的专一性亲和力以分离特定的蛋白质的层析方法。某些蛋白质能与其相应的专一性配基进行特异的非共价的可逆结合，利用这一原理，先将待提纯的某一蛋白质的特异配基，用适当的化学反应共价连接到凝胶颗粒或纤维素类的载体表面的功能基上，当含有待提纯蛋白质的混合样品加到这种多糖材料的层析柱上的时候，待提纯的蛋白质则与其特异的配体相结合，因而吸附在配体上的载体——凝胶颗粒的表面上，而其他的蛋白质因为这个配体不具有特异的结合位点，将通过柱子而流出。被特异结合的蛋白质可用自由配体分子溶液洗脱下来。

八、分析论述题：41~42 小题，每小题 13 分，共 26 分。

41. 请论述柠檬酸循环软脂酸生物合成的机理。

(1) 丙二酸单酯 CoA 是软脂酸合成的原料，丙二酸单酯 CoA 是由乙酰 CoA 羧化产生的，而线粒体中产生的乙酰 CoA 需使用柠檬酸作为运转载体，穿梭线粒体内膜到达细胞质液参与脂肪合成。这一穿梭机制称为柠檬酸穿梭体系。

(2) 软脂酸合成需要 7 步反应，8 个乙酰 CoA，需要 14 个 NADH，其中 8 个来自于柠檬酸穿梭。

(3) 线粒体乙酰 CoA 浓度升高，ATP 浓度增加时，柠檬酸从线粒体释出，成为细胞质液中乙酰 CoA 活化的别构信号。

42. 在研究蛋白质多肽链生物合成时发现，当编码某氨基酸的一个密码子变成终止密码子或变成编码另一种氨基酸的密码子时，所合成得蛋白质有的生物活性不变，有的生物活性会发生改变。请分析产生上述现象的生化机制。

一、蛋白质的结构包括一级结构和空间结构。蛋白质一级结构指蛋白质多肽链中氨基酸残基的排列顺序，因为蛋白质分子肽链的排列顺序包含了自动形成复杂的空间结

构所需的全部信息，蛋白质只有形成一定的空间结构，才能发挥其生物功能，而任何蛋白质分子结构发生细微的改变，都有可能影响其生理功能，所以蛋白质的三维结构和功能是由多肽链一级结构决定的。所以当编码某氨基酸的一个密码子变成终止密码子或变成编码另一种氨基酸的密码子时，所合成得蛋白质有的生物活性会发生改变。

二、蛋白质是生命活动的体现者，如果其生物活性不变，可见氨基酸的改变并未引起蛋白质异常，可能错误的氨基酸存在于非功能所需的片段或蛋白质内含子中，在蛋白质的修饰过程中从初生蛋白质上切除了，故而生物活性不变。

三、在蛋白质的结构基因当中，当一个密码子变成终止密码子时，翻译到此终止，产生一个不完整的无活性的肽链，这样的突变叫无义突变。若发生第二次突变，恢复基因的功能，可将终止密码再转变成正常氨基酸密码或抑制终止密码的效应，后一种突变叫无义抑制基因。无义抑制基因是由于 tRNA 基因突变抑制的抑制 tRNA 能识别无义突变产生的终止密码，并将氨基酸带入此处。细胞中 tRNA 的基因是多拷贝的，这些基因结构并不完全相同，有的能转录生成 tRNA 较多，有的 tRNA 数量较少，叫做少数 tRNA。校正 tRNA 属于少数 tRNA 校正 tRNA 可将携带氨基酸插入终止密码处，这样具有无义突变的基因可合成全长的蛋白质，所以蛋白质生物活性不变。

2010 年考研农学植物生理学与生物化学真题

二、简答题：16~18 小题，每小题 8 分，共 24 分。

16. 确定植物必需元素的标准是什么？根据该标准已确定必需元素有哪些？
17. 简述植物体内光合同化物分配的基本规律。
18. 冬季到来之前树木发生了哪些适用低温的生理变化？

三、实验题：19 小题，10 分。

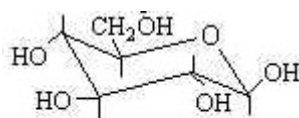
19. 现有生长素、细胞分裂素、脱落酸三种植物激素，请用生物鉴定法区分出这三种激素。要求写出所用方法的简要操作过程。

四、分析论述题：20~21 小题，每小题 13 分，共 26 分。

20. 论述肉质果实成熟过程中的生理变化。
21. 论述光合作用碳同化途径的特点。

填空：

1 菲林试剂 I、II 分别是什么：硫酸铜、酒石酸钾钠碱性溶液 命名写结构：



β-D-葡萄糖

B-D 葡萄糖的稳定构象是：椅式构象

计算分析与合成题：

1 为什么液态氨分子间能形成分子间氢键，HCl 不易形成分子间氢键？

以 H 原子为中心形成的 X—H···Y 键称为氢键。其中 X、Y 可以为相同原子，也可以为不同原子。氢键的强弱与 X、Y 的电负性及半径大小有密切关系。一般 X、Y 电负性越大，半径越小，极性越强。N—H···N 为两个氨分子形成的氢键，N 原子的电负性强，且半径较小，易形成分子间氢键。Cl 的电负性和 N 相当，但比 N 半径大，只能形成弱氢键 O—H···Cl，难以形成 Cl—H···Cl。

1 乙醇合成正丁醇

