

2012 年普通高等学校招生全国统一考试

理科综合能力测试

本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分。第 I 卷 1 至 4 页，第 II 卷 5 至 11 页。考试结束后，将本试题卷和答题卡一并交回。

第 I 卷

注意事项：1.答卷前，考生务必用黑色字迹的钢笔或签字笔将自己的姓名、准考证号填写清楚，并贴好条形码。请认真核准条形码上的准考证号、姓名和科目。

2.每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号，**在试题卷上作答无效。**

3.第 I 卷共 21 小题，每小题 6 分，共 126 分。

以下数据可供解题时参考：

相对原子质量(原子量): H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Cl 35.5 K 39 Fe 56 Cu
64 Br 80 Ag 108

一、选择题：本题共 13 小题。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 下列关于膝跳反射的叙述，错误的是

- A. 反射活动由一点的刺激引起
- B. 反射活动中兴奋在突触处双向传递
- C. 反射活动的发生需要反射弧结构完整
- D. 发射活动中需要神经递质参与兴奋的传递

2. 下列关于叶绿体和线粒体的叙述，正确的是

- A. 线粒体和叶绿体均含有少量的 DNA
- B. 叶绿体在光下和黑暗中均能合成 ATP
- C. 细胞生命活动所需的 ATP 均来自线粒体
- D. 线粒体基质和叶绿体基质所含酶的种类相同。

3. 一块农田中有豌豆、杂草、田鼠和土壤微生物等生物，其中属于竞争关系的是

- A. 田鼠和杂草
- B. 豌豆和杂草
- C. 豌豆和其根中的根瘤菌
- D. 细菌和其细胞内的噬菌体

4. 下列关于森林群落垂直结构的叙述，错误的是

- A. 群落中的植物具有垂直分层现象
- B. 群落中的动物具有垂直分层现象
- C. 动物在群落中的垂直分层与植物的分层有关
- D. 乔木层的疏密程度不会影响草木层的水平结构

5. 下列关于细菌的叙述，正确的是

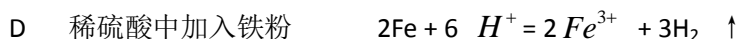
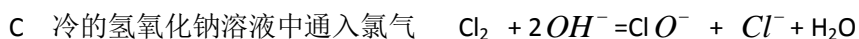
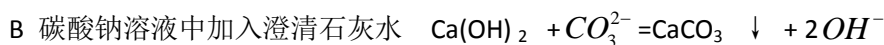
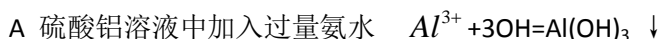
- A. 不同种类细菌的生长均需要相同碳源
- B. 常用液体培养基分离获得细菌单菌落
- C. 细菌大量培养过程中，芽孢形成于细菌生长的调整期
- D. 培养基中含有高浓度 NaCl 有利于金黄色葡萄球菌的筛选

6. 下列关于化学键的叙述，正确的一项是

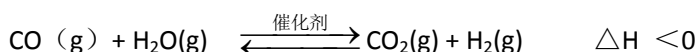
- A. 粒子化合物中一定含有离子键
- B. 单质分子中均不存在化学键
- C. 含有极性键的分子一定是极性分子

D 含有共价键的化合物一定是共价化合物

7、能正确表示下列反应的离子方程式是



8、合成氨所需的氢气可用煤和水作原料经多步反映值得，其中的一步反应为

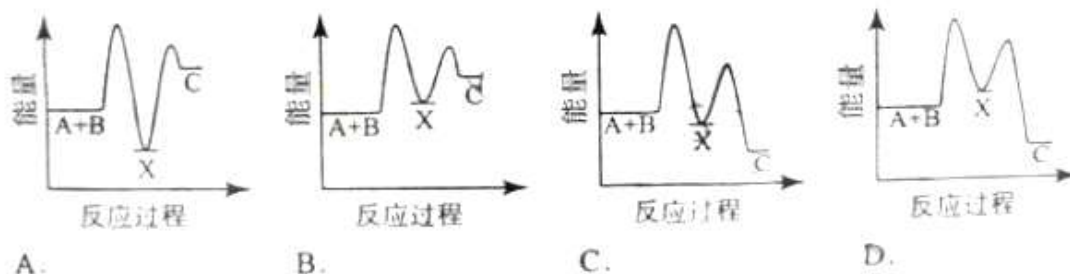


反应达到平衡后，为提高 CO 的转化率，下列措施中正确的是

A 增加压强 B 降低温度 C 增大 CO 的浓度 D 更换催化剂

9、反应 $A+B \rightarrow C$ ($\Delta H < 0$) 分两步进行 ① $A+B \rightarrow X$ ($\Delta H > 0$) ② $X \rightarrow C$ ($\Delta H <$

0) 下列示意图中，能正确表示总反应过程中能量变化的是



10、元素 X 形成的离子与钙离子的核外电子排布相同，且 X 的离子半径小于负二级硫的离子半径，X 元素为

A Al B P C Ar D K

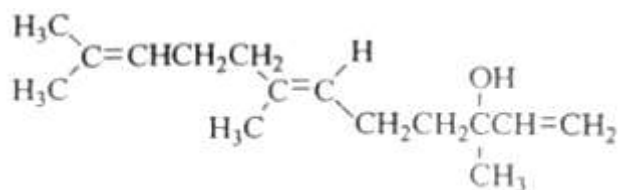
11、①②③④ 四种金属片两两相连浸入稀硫酸中都可组成原电池，①②相连时，外电路电流从②流向①；①③相连时，③为正极，②④相连时，②有气泡逸出；③④相连时，③的质量减少，据此判断这四种金属活动性由大到小的顺序是

A ①③②④ B ①③④② C ③④②① D ③①②④

12.在常压和 500°C 条件下，等物质的量的 $Ag_2, Fe(OH)_3, NH_4HCO_3, NaHCO_3$ 完全分解，所得气体体积依次是 V_1, V_2, V_3, V_4 . 体积大小顺序正确的是

A. $V_3 > V_2 > V_4 > V_1$ B. $V_3 > V_4 > V_2 > V_1$
C. $V_3 > V_2 > V_1 > V_4$ D. $V_2 > V_3 > V_1 > V_4$

13.橙花醇具有玫瑰及苹果香气，可作为香料，其结构简式如下



下列关于橙花醇的叙述，错误的是

A. 既能发生取代反应，也能发生加成反应

- B. 在浓硫酸催化下加热脱水，可以生成不止一种四烯烃
- C. 1mol 橙花醇在氧气中充分燃烧，需消耗 470.4 氧化（标准状况
- D. 1mol 橙花醇在室温下与溴四氯化碳溶液反应，最多消耗 240g 溴

二，选择题：本题共 8 题。在每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项份额和题目要求，有的有多个选项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但选不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. 下列关于布朗运动的说法，正确的是

- A. 布朗运动是液体分子的无规则运动
- B. 液体温度越高，悬浮粒子越小，布朗运动越剧
- C. 布朗运动是由于液体各个部分的温度不同而引起的
- D. 布朗运动是由液体分子从各个方向对悬浮粒子撞击作用的不平衡引起的

15. $^{235}_{92}\text{U}$ 经过 m 次 α 衰变和 n 次 β 衰变 $^{235}_{92}\text{Pb}$, 则

- A. $m=7, n=3$
- B. $m=7n=4$
- C. $m=$

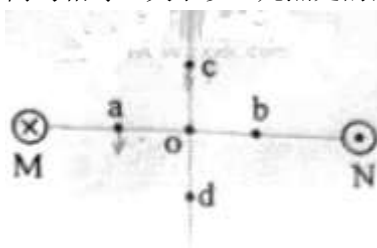
16. 再双缝干涉实验中，某同学用黄光作为入射光，为了增大干涉条纹的间距，该同学可以采用的方法有

- A. 改用红光作为入射光
- B. 改用蓝光作为入射光
- C. 增大双缝到屏的距离
- D. 增大双缝之间的距离

17. 质量分别为 m_1 和 m_2 、电荷量分别为 q_1 和 q_2 的两粒子在同一匀强磁场中做匀速圆周运动，已知两粒子的动量大小相等。下列说法正确的是

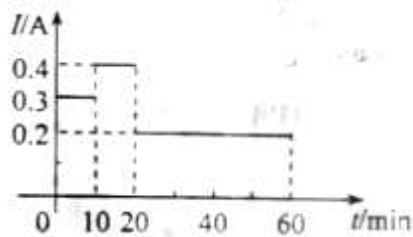
- A. 若 $q_1=q_2$ ，则它们作圆周运动的半径一定相等
- B. 若 $m_1=m_2$ ，则它们作圆周运动的周期一定相等
- C. 若 $q_1 \neq q_2$ ，则它们作圆周运动的半径一定不相等
- D. 若 $m_1 \neq m_2$ ，则它们作圆周运动的周期一定不相等

18. 如图，两根互相平行的长直导线过纸面上的 M、N 两点，且与直面垂直，导线中通有大小相等、方向相反的电流。a、o、b 在 M、N 的连线上，o 为 MN 的中点，c、d 位于 MN 的中垂线上，且 a、b、c、d 到 o 点的距离均相等。关于以上几点处的磁场，下列说法正确的是



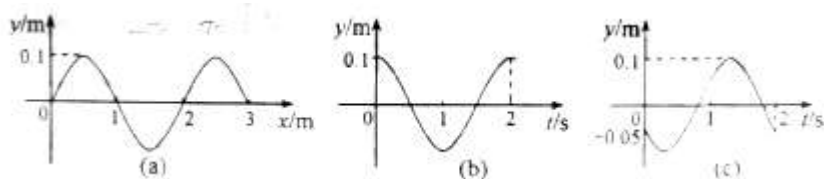
- A. o 点处的磁感应强度为零
- B. a、b 两点处的磁感应强度大小相等，方向相反
- C. c、d 两点处的磁感应强度大小相等，方向相同
- D. a、c 两点处磁感应强度的方向不同

19. 一台电风扇的额定电压为交流 220V。在其正常工作过程中，用交流电流表测得某一段时间内的工作电流 I 随时间 t 的变化如图所示。这段时间内电风扇的用电量为



- A. 3.9×10^{-2} 度
- B. 5.5×10^{-2} 度
- C. 7.8×10^{-2} 度
- D. 11.0×10^{-2} 度

20. 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播，图 (a) 是 $t=0$ 时刻的波形图，图 (b) 和图 (c) 分别是 x 轴上某两处质点的震动图像。由此可知，这两质点平衡位置之间的距离可能是



- A. $\frac{1}{3}$ m
- B. $\frac{2}{3}$ m
- C. 1m
- D. $\frac{4}{3}$ m

21. 如图，大小相同的摆球 a 和 b 的质量分别为 m 和 $3m$ ，摆长相同，并排悬挂，平衡时两球刚好接触，现将摆球 a 向左边拉开一小角度后释放，若两球的碰撞是弹性的，下列判断正确的是



- A. 第一次碰撞后的瞬间，两球的速度大小相等
- B. 第一次碰撞后的瞬间，两球的动量大小相等
- C. 第一次碰撞后，两球的最大摆角不相同
- D. 发生第二次碰撞时，两球在各自的平衡位置

2012 年普通高等学校招生全国统一考试

理科综合能力测试

第 II 卷

注意事项:

1.答题前考生先在答题卡上用 0.5 毫米黑色墨水签字笔将自己的姓名、准考证号填写清楚,然后贴好条形码。请认真核准条形码上得准考证号、姓名和科目。

2.第 II 卷共 7 页,请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答,在试题卷上作答无效。

3.第 II 卷共 13 题,共 174 分。

22. (6 分) (注意:在试题卷上作答无效)

在黑箱内有一由四个阻值相同的电阻构成的串并联电路,黑箱面板上有三个接线柱 1、2、3。用欧姆表测得 1、2 接线柱之间的电阻为 1Ω , 2、3 接线柱之间的电阻为 1.5Ω , 1、3 接线柱之间的电阻为 2.5Ω 。

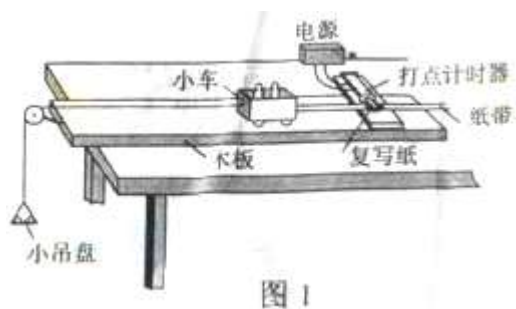
(1) 在虚线框中画出黑箱中的电阻连接方式;



(2) 如果将 1、3 接线柱用导线连接起来, 1、2 接线柱之间的电阻为_____ Ω 。

23. (11 分) (注意:在试题卷上作答无效)

图 1 为验证牛顿第二定律的实验装置示意图。图中打点计时器的电源为 50Hz 的交流电源, 打点的时间间隔用 Δt 表示。在小车质量未知的情况下, 某同学设计了一种方法用来研究“在外力一定的条件下, 物体的加速度与其质量间的关系”。



(1) 完成下列实验步骤中的填空:

①平衡小车所受的阻力: 小吊盘中不放物块, 调整木板右端的高度, 用手轻拨小车, 直到打点计时器打出一系列_____的点。

②按住小车, 在小吊盘中放入适当质量的物块, 在小车中放入砝码。

③打开打点计时器电源, 释放小车, 获得带有点列的纸袋, 在纸袋上标出小车中砝码的质量 m 。

④按住小车, 改变小车中砝码的质量, 重复步骤③。

⑤在每条纸带上清晰的部分, 没 5 个间隔标注一个计数点。测量相邻计数点的间

距 s_1, s_2, \dots 。求出与不同 m 相对应的加速度 a 。

⑥以砝码的质量 m 为横坐标 $\frac{1}{a}$ 为纵坐标，在坐标纸上做出 $\frac{1}{a}-m$ 关系图线。若加速度与小车和砝码的总质量成反比，则 $\frac{1}{a}$ 与 m 处应成_____关系（填“线性”或“非线性”）。

(2) 完成下列填空：

(i) 本实验中，为了保证在改变小车中砝码的质量时，小车所受的拉力近似不变，小吊盘和盘中物块的质量之和应满足的条件是_____。

(ii) 设纸带上三个相邻计数点的间距为 s_1, s_2, s_3 。 a 可用 s_1, s_3 和 Δt 表示为 $a=_____$ 。图 2 为用米尺测量某一纸带上的 s_1, s_3 的情况，由图可读出 $s_1=_____$ mm, $s_3=_____$ 。由此求得加速度的大小 $a=_____$ m/s²。

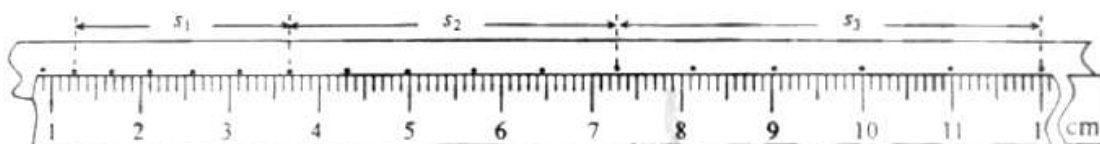


图 2

(iii) 图 3 为所得实验图线的示意图。设图中直线的斜率为 k ，在纵轴上的截距为 b ，若牛顿定律成立，则小车受到的拉力为_____，小车的质量为_____。

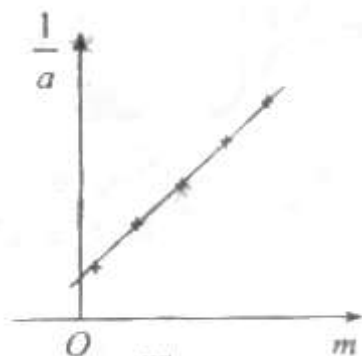
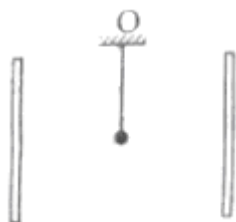


图 3

24. (16 分) (注意：在试题卷上作答无效)

如图，一平行板电容器的两个极板竖直放置，在两极板间有一带电小球，小球用一绝缘清线悬挂于 O 点。先给电容器缓慢充电，使两级板所带电荷量分别为 $+Q$ 和 $-Q$ ，此时悬线与竖直方向的夹角为 $\pi/6$ 。再给电容器缓慢充电，直到悬线和竖直方向的夹角增加到 $\pi/3$ ，且小球与两极板不接触。求第二次充电使电容器正极板增加的电荷量。



25. (19 分) (注意：在试卷上作答无效)

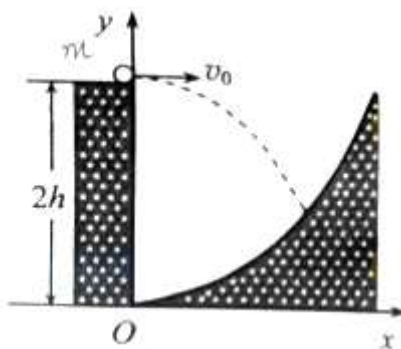
一单摆在地面处的摆动周期与在某矿井底部摆动周期的比值为 k 。设地球的半径为

R. 假定地球的密度均匀。已知质量均匀分布的球壳对壳内物体的引力为零，求矿井的深度 d 。

26. (20分) (注意：在试题卷上作答无效)

一探险队员在探险时遇到一山沟，山沟的一侧竖直，另一侧的坡面呈抛物线形状。此队员从山沟的竖直一侧，以速度 v_0 沿水平方向跳向另一侧坡面。如图所示，以沟底的 O 点为原点建立坐标系 Oxy 。已知，山沟竖直一侧的高度为 $2h$ ，坡

面的抛物线方程为 $y = \frac{1}{2h}x^2$ ，探险队员的质量为 m 。人视为质点，忽略空气阻力，重力加速度为 g 。



- (1) 求此人落到坡面的动能；
- (2) 此人水平跳出的速度为多大时，他落在坡面时的动能最小？动能的最小值为多少？

27. (15分) (注意：在试题卷上作答无效)

原子序数依次增大的短周期元素 a 、 b 、 c 、 d 和 e 中， a 的最外层电子数为其周期数的二倍； b 和 d 的 A_2B 型氢化物均为 V 形分子， c 的 +1 价离子比 e 的 -1 价离子少 8 个电子。

回答下列问题：

- (1) 元素 a 为_____； c 为_____
- (2) 由这些元素形成的双原子分子为_____。
- (3) 由这些元素形成的三原子分子中，分子的空间结构属于直线形的是_____，非直线形的是_____。(写 2 种)
- (4) 这些元素的单质或由他们形成的 AB 型化合物中，其晶体类型属于原子晶体的是_____，离子晶体的是_____，金属晶体的是_____，分子晶体的是_____；(每空填一种)
- (5) 元素 a 和 b 形成的一种化合物与 c 和 b 形成的一种化合物发生的反应常用于防毒面具中，该反应的化学方程式为_____。

28. (15分) (注意：在试题卷上作答无效)

现拟用下图所示装置(尾气处理部分略)来制取一氧化碳，并用以测定某铜粉样品(混有 CuO 粉末)中金属铜的含量。



(1) 制备一氧化碳的化学方程式是_____；

(2) 试验中，观察到反应管中发生的现象时_____；

尾气的主要成分是_____；

(3) 反应完成后，正确的操作顺序为_____ (填字母)

a. 关闭漏斗开关 b. 熄灭酒精灯 1 c. 熄灭酒精灯 2

(4) 若试验中称取铜粉样品 5.0g，充分反应后，反应管中剩余固体的质量为 4.8g，则原样品中单质铜的质量分数为_____；

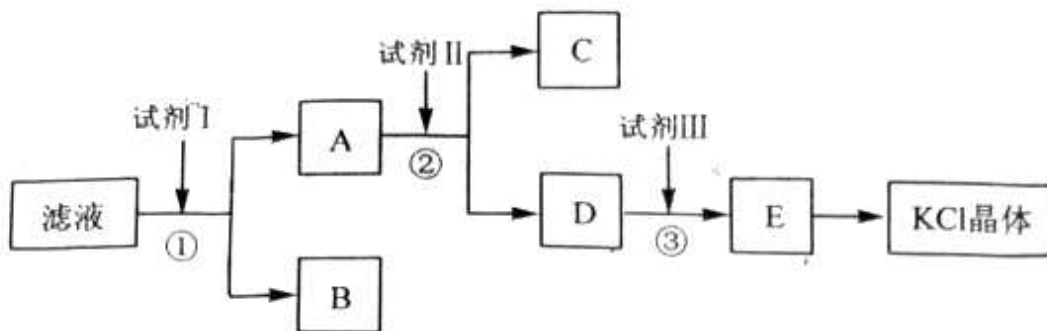
(5) 从浓硫酸、浓硝酸、蒸馏水、双氧水中选用合适的试剂，设计一个测定样品中金属铜质量分数的方案；

①设计方案的步骤是 (不必描述操作过程的细节) _____；

②写出有关反应的化学方程式_____。

29.(15分) (注意：在试题卷上作答无效)

氯化钾样品中含有少量碳酸钾、硫酸钾和不溶于水的杂质。为了提纯氯化钾，先将样品溶于适量水中，充分搅拌后过滤，在将滤液按下图所示步骤进行操作。



回答下列问题：

(1) 起始滤液的 pH _____ 7 (填“大于”、“小于”或“等于”)，其原因是_____。

(2) 试剂 I 的化学式为_____，①中发生反应的离子方程式为_____。

(3) 试剂 II 的化学式为_____，②中加入试剂 II 的目的是_____；

(4) 试剂 III 的名称是_____，③中发生反应的离子方程式为_____；

(5) 某同学称取提纯的产品 0.7759g，溶解后定容在 100mL 容量瓶中，每次取 25.00mL 溶液，用 $0.1000\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硝酸银标准溶液滴定，三次滴定消耗标准溶液的平均体积

为 25.62mL, 该产品的纯度为_____。(列式并计算结果)

30. (15 分) (注意: 在试题卷上作答无效)

化合物 A ($C_{11}H_8O_4$) 在氢氧化钠溶液中加热反应后再酸化可得到化合物 B 和 C。回答下列问题:

(1) B 的分子式为 $C_2H_4O_2$, 分子中只有一个官能团。则 B 的结构简式是_____, B 与乙醇在浓硫酸催化下加热反应生成 D, 该反应的化学方程式是_____, 该反应的类型是_____; 写出两种能发生银镜反应的 B 的同分异构体的结构简式_____。

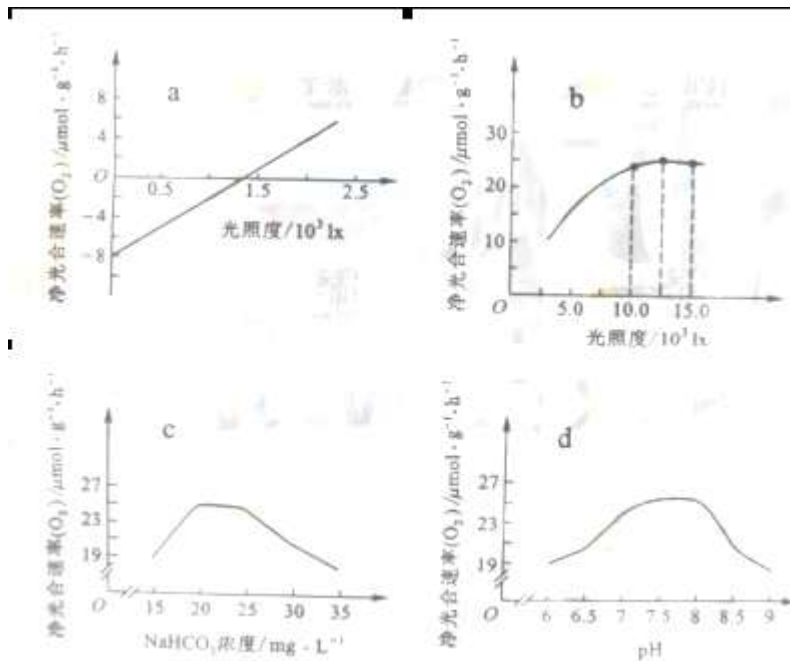
(2) C 是芳香化合物, 相对分子质量为 180, 其碳的质量分数为 60.0%, 氢的质量分数为 4.4%, 其余为氧, 则 C 的分子式是_____。

(3) 已知 C 的芳环上有三个取代基, 其中一个取代基无支链, 且还有能使溴的四氯化碳溶液褪色的官能团及能与碳酸氢钠溶液反应放出气体的官能团, 则该取代基上的官能团名称是_____。另外两个取代基相同, 分别位于该取代基的邻位和对位, 则 C 的结构简式是_____。

(4) A 的结构简式是_____。

31. (11 分) (注意: 在试卷上作答无效)

金鱼藻是一种高等沉水植物, 有关研究结果如下图所示 (图中净光合速率是指实际光合速率与呼吸速率之差, 以每克鲜重每小时释放 O_2 的微摩尔数表示)。



据图回答下列问题:

(1) 该研究探讨了_____对金鱼藻_____的影响。其中, 因变量是_____。

(2) 该研究中净光合速率达到最大时的光照度为_____lx。在黑暗中, 金鱼藻的呼吸速率是每克鲜重每小时消耗氧气_____ μmol 。

(3) 该研究中净光合速率随 PH 变化而变化的主要原因是_____。

32. (11 分) (注意: 在试题卷上作答无效)

回答下列问题:

(1) 大多数病毒进入人体内经过_____细胞的摄取和处理, 使_____暴露于抗原的表面, 并将抗原呈递给 T 细胞, 刺激 T 细胞分泌_____。

(2) 人体接种甲型 H1N1 流感疫苗后，一段时间内当甲型 H1N1 流感病毒侵染机体时，不易患病，其主要原因是_____。

(3) 一种病毒含有_____（填“1种”或“2种”）核酸。

(4) 灭活的仙台病毒在动物细胞工程中可用于诱导_____。

33. (8分) (注意：在试题卷上作答无效)

某同学为了研究 pH 对人唾液淀粉酶活性的影响，设计了如下实验步骤：

①在 A、B、C、D、E5 支试管中分别加入 pH 5.0、6.0、7.0、8.0、9.0 的适宜浓度缓冲液 5ml。再分别加入质量分数为 1% 的淀粉液 1ml。

②各试管中分别加入适当浓度的唾液稀释液 1ml，摇匀。

③将 5 支试管放入 70℃ 恒温水浴中，保温时间相同且合适。

④取出各试管，分别加入斐林试剂 2ml，摇匀。

⑤观察各试管溶液的颜色，通过颜色深浅判断唾液淀粉酶作用的最适 pH。

上述实验步骤中有 2 处错误，请更正并说明更正理由（不考虑试剂的浓度和加入量、pH 梯度以及实验重复次数），以便实验能得到正确的预期结果。

(1) _____

(2) _____

34. (12分) (注意：在试题卷上作答无效)

果蝇中灰身 (B) 与黑身 (b)、大翅脉 (E) 与小翅脉 (e) 是两对相对性状且独立遗传，灰身大翅脉的雌蝇与灰身小翅脉的雄蝇杂交，子代中 47 只为灰身大翅脉，49 只为灰身小翅脉，17 只为黑身大翅脉，15 只为黑身小翅脉。回答下列问题：

(1) 在上述杂交子代中，体色和翅脉的表现型比例依次为_____和_____。

(2) 两个亲体中，雌蝇的基因型为_____。雄蝇的基因型为_____。

(3) 亲本雌蝇产生卵的基因组成种类数为_____，其理论比例为_____。

(4) 上述子代中表现型为灰身大翅脉个体的基因型为_____，黑身大翅脉个体的基因型为_____。