

图书在版编目(CIP)数据

最新五年高考真题汇编/北京天利考试信息网编.

—拉萨:西藏人民出版社,2004.7

ISBN 7-223-01712-0

I.最... II.北... III.课程-高中-试题-升学参考资料

IV.G632.479

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第049508号

目 录

1. 2004年普通高等学校招生全国统一考试(全国卷一)
2. 2004年普通高等学校招生全国统一考试(全国卷二)
3. 2004年普通高等学校招生全国统一考试(全国卷三)
4. 2004年普通高等学校招生全国统一考试(全国卷四)
5. 2004年普通高等学校招生全国统一考试(北京卷)
6. 2004年普通高等学校招生全国统一考试(天津卷)
7. 2004年普通高等学校春季招生考试(北京卷)
8. 2003年普通高等学校招生全国统一考试(新课程卷)
9. 2002年普通高等学校招生全国统一考试(新课程卷)
10. 2001年普通高等学校招生全国统一考试(新课程卷)
11. 2000年普通高等学校招生全国统一考试(吉、苏、浙卷)

参考答案及解题提示



搜狐教育推荐用书

天利38套

最新五年高考真题汇编 (2000—2004)

理科综合

北京天利考试信息网 编

“天利38套”全国各省市高考模拟试题汇编等图书名列“开卷”全国教辅类畅销书排行榜前列。一些不法书商和许多学校每年都大量盗印本书，字迹模糊，质量低劣，损害了读者和出版社利益。读者订书时请认准本社和  标志。

欢迎举报盗版，电话：010-64604153

最新五年高考真题汇编

作 者 北京天利考试信息网

责任编辑 张玉平

封面设计 谭仲秋

出 版 西藏人民出版社

社 址 拉萨市林廓北路20号 邮政编码 850000

北京发行部 :100027 北京 4717 信箱

电 话 010-64632439、64656531、64680026

印 刷 北京市金顺印刷厂

经 销 全国新华书店

开 本 16开(787×1092毫米) 字 数 800千

印 张 40

版 次 2004年7月第1版第1次印刷

标准书号 ISBN 7-223-01712-0/G·733

定 价 40.80元(全6册)

西藏人民出版社

理科综合

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。满分 300 分。考试时间 150 分钟。

第 I 卷

本卷共 21 题,每题 6 分,共 126 分。在每题给出的四个选项中,只有一个选项是最符合题目要求的。

以下数据可供解题时参考:

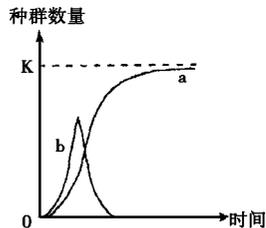
原子量 H- 1 C- 12 N- 14 O- 16 Na- 23 P- 31

- 在临床治疗上已证实,将受 SARS 病毒感染后治愈患者(甲)的血清,注射到另一 SARS 患者(乙)体内能够提高治疗效果。甲的血清中具有治疗作用的物质是 ()
 - 疫苗
 - 外毒素
 - 抗原
 - 抗体
- 一个初级精母细胞在减数分裂的第一次分裂时,有一对同源染色体不发生分离,所形成的次级精母细胞减数分裂的第二次分裂正常。另一个初级精母细胞减数分裂的第一次分裂正常,减数分裂的第二次分裂时,在两个次级精母细胞中,有一个次级精母细胞的 1 条染色体的姐妹染色单体没有分开。以上两个初级精母细胞可产生染色体数目不正常的配子(以下简称不正常的配子)。上述两个初级精母细胞减数分裂的最终结果应当是 ()
 - 两者产生的配子全部都不正常
 - 前者产生一半不正常的配子,后者产生的配子都不正常
 - 两者都只产生一半不正常的配子
 - 前者产生全部不正常的配子,后者只产生一半不正常的配子
- 离体的叶绿体在光照下进行稳定光合作用时,如果突然中断 CO_2 气体的供应,短暂时间内叶绿体中 C_3 化合物与 C_5 化合物相对含量的变化是 ()
 - C_3 化合物增多、 C_5 化合物减少
 - C_3 化合物增多、 C_5 化合物增多
 - C_3 化合物减少、 C_5 化合物增多
 - C_3 化合物减少、 C_5 化合物减少
- 自然界中,一种生物某一基因及其三种突变基因决定的蛋白质的部分氨基酸序列如下:

正常基因	精氨酸	苯丙氨酸	亮氨酸	苏氨酸	脯氨酸
突变基因 1	精氨酸	苯丙氨酸	亮氨酸	苏氨酸	脯氨酸
突变基因 2	精氨酸	亮氨酸	亮氨酸	苏氨酸	脯氨酸
突变基因 3	精氨酸	苯丙氨酸	苏氨酸	酪氨酸	丙氨酸

 根据上述氨基酸序列确定这三种突变基因 DNA 分子的改变是 ()
 - 突变基因 1 和 2 为一个碱基的替换,突变基因 3 为一个碱基的增添
 - 突变基因 2 和 3 为一个碱基的替换,突变基因 1 为一个碱基的增添
 - 突变基因 1 为一个碱基的替换,突变基因 2 和 3 为一个碱基的增添
 - 突变基因 2 为一个碱基的替换,突变基因 1 和 3 为一个碱基的增添

5. 生活在一个生物群落中的两个种群 (a、b) 的数量变化如图所示, 下列判断正确的是 ()



- A. a 种群与 b 种群为捕食关系, a 种群依赖于 b 种群
- B. a 种群与 b 种群为竞争关系, 竞争程度由强到弱
- C. a 种群为 S 型增长, 其增长受本身密度制约
- D. b 种群为 J 型增长, 始终受到 a 种群的制约

6. 能与人体血液中血红蛋白结合的一种有毒气体是 ()

- A. 氯气
- B. 氮气
- C. 一氧化碳
- D. 甲烷

7. 下列离子中, 所带电荷数与该离子的核外电子层数相等的是 ()

- A. Al^{3+}
- B. Mg^{2+}
- C. Be^{2+}
- D. H^+

8. 2003 年, IUPAC (国际纯粹与应用化学联合会) 推荐原子序数为 110 的元素的符号为 Ds , 以纪念该元素的发现地 (Darmstadt, 德国)。下列关于 Ds 的说法不正确的是 ()

- A. Ds 原子的电子层数为 7
- B. Ds 是超铀元素
- C. Ds 原子的质量数为 110
- D. Ds 为金属元素

9. 下列说法不正确的是 ()

- A. 磷酸的摩尔质量与 6.02×10^{23} 个磷酸分子的质量在数值上相等
- B. 6.02×10^{23} 个氮分子和 6.02×10^{23} 个氢分子的质量比等于 14:1
- C. 32 g 氧气所含的原子数目为 $2 \times 6.02 \times 10^{23}$
- D. 常温常压下, $0.5 \times 6.02 \times 10^{23}$ 个一氧化碳分子所占体积是 11.2 L

10. 常温时, 以下 4 种溶液 pH 最小的是 ()

- A. $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 醋酸溶液
- B. $0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 醋酸与 $0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液等体积混合液
- C. $0.03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 醋酸与 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液等体积混合液
- D. pH=2 的盐酸与 pH=12 的 NaOH 溶液等体积混合液

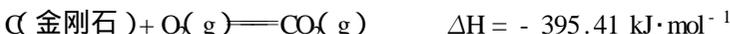
11. 下列离子方程式正确的是 ()

- A. 澄清的石灰水与稀盐酸反应 $Ca(OH)_2 + 2H^+ \rightleftharpoons Ca^{2+} + 2H_2O$
- B. 钠与水的反应 $Na + 2H_2O \rightleftharpoons Na^+ + 2OH^- + H_2 \uparrow$
- C. 铜片插入硝酸银溶液中 $Cu + Ag^+ \rightleftharpoons Cu^{2+} + Ag$
- D. 大理石溶于醋酸的反应 $CaCO_3 + 2CH_3COOH \rightleftharpoons Ca^{2+} + 2CH_3COO^- + CO_2 \uparrow + H_2O$

12. 取 a g 某物质在氧气中完全燃烧, 将其产物跟足量的过氧化钠固体完全反应, 反应后固体的质量恰好也增加了 a g。下列物质中不能满足上述结果的是 ()

- A. H_2
- B. CO
- C. $C_6H_{12}O_6$
- D. $C_{12}H_{22}O_{11}$

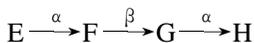
13. 已知 25、101 kPa 下, 石墨、金刚石燃烧的热化学方程式分别为



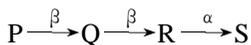
据此判断, 下列说法正确的是 ()

- A. 由石墨制备金刚石是吸热反应, 等质量时, 石墨的能量比金刚石的低
- B. 由石墨制备金刚石是吸热反应, 等质量时, 石墨的能量比金刚石的高
- C. 由石墨制备金刚石是放热反应, 等质量时, 石墨的能量比金刚石的低
- D. 由石墨制备金刚石是放热反应, 等质量时, 石墨的能量比金刚石的高

14. 本题中用大写字母代表原子核。E 经 α 衰变成为 F, 再经 β 衰变成为 G, 再经 α 衰变成为 H。上述系列衰变可记为下式:



另一系列衰变如下:

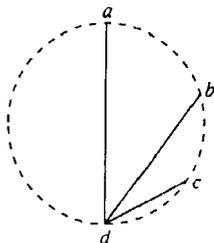


已知 P 是 F 的同位素, 则

()

- A. Q 是 G 的同位素, R 是 H 的同位素
 B. R 是 E 的同位素, S 是 F 的同位素
 C. R 是 G 的同位素, S 是 H 的同位素
 D. Q 是 E 的同位素, R 是 F 的同位素

15. 如图所示, ad、bd、cd 是竖直面内三根固定的光滑细杆, a、b、c、d 位于同一圆周上, a 点为圆周的最高点, d 点为最低点。每根杆上都套着一个小滑环(图中未画出), 三个滑环分别从 a、b、c 处释放(初速为 0), 用 t_1 、 t_2 、 t_3 依次表示各滑环到达 d 所用的时间, 则



()

- A. $t_1 < t_2 < t_3$ B. $t_1 > t_2 > t_3$ C. $t_3 > t_1 > t_2$ D. $t_1 = t_2 = t_3$

16. 若以 μ 表示水的摩尔质量, v 表示在标准状态下水蒸气的摩尔体积, ρ 为在标准状态下水蒸气的密度, N_A 为阿佛加德罗常数, m 、 Δ 分别表示每个水分子的质量和体积, 下面是四个关系式:

① $N_A = \frac{v\rho}{m}$ ② $\rho = \frac{\mu}{N_A \Delta}$ ③ $m = \frac{\mu}{N_A}$ ④ $\Delta = \frac{v}{N_A}$ 其中 ()

- A. ①和②都是正确的 B. ①和③都是正确的
 C. ③和④都是正确的 D. ①和④都是正确的

17. 一列简谐横波沿 x 轴负方向传播, 图 1 是 $t = 1s$ 时的波形图, 图 2 是波中某振动质元位移随时间变化的振动图线(两图用同一时间起点), 则图 2 可能是图 1 中哪个质元的振动图线 ()

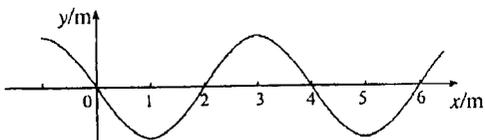


图 1

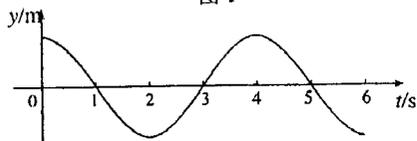


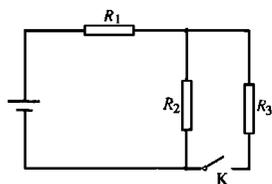
图 2

- A. x = 0 处的质元
 B. x = 1m 处的质元
 C. x = 2m 处的质元
 D. x = 3m 处的质元

18. 图中电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 的阻值相等, 电池的内阻不计。开关 K 接通后流过 R_2 的电流是 K 接通前的

()

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



19. 下表给出了一些金属材料的逸出功。

材料	铯	钙	镁	铍	钛
逸出功 ($10^{-19}J$)	3.0	4.3	5.9	6.2	6.6

现用波长为 400nm 的单色光照射上述材料,能产生光电效应的材料最多有几种?(普朗克常量 $h = 6.6 \times 10^{-34}\text{J}\cdot\text{s}$,光速 $c = 3.0 \times 10^8\text{m/s}$)

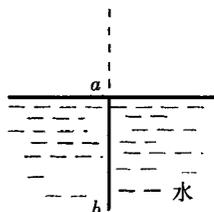
- A. 2 种 B. 3 种 C. 4 种 D. 5 种

20. 下列哪个说法是正确的 ()

- A. 体操运动员双手握住单杠吊在空中不动时处于失重状态
 B. 蹦床运动员在空中上升和下落过程中都处于失重状态
 C. 举重运动员在举起杠铃后不动的那段时间内处于超重状态
 D. 游泳运动员仰卧在水面静止不动时处于失重状态

21. 发出白光的细线光源 ab , 长度为 l_0 , 竖直放置, 上端 a 恰好在水面以下, 如图。现考虑线光源 ab 发出的靠近水面法线(图中的虚线)的细光束经水面折射后所成的像, 由于水对光有色散作用, 若以 l_1 表示红光成的像的长度, l_2 表示蓝光成的像的长度, 则 ()

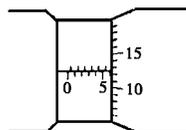
- A. $l_1 < l_2 < l_0$ B. $l_1 > l_2 > l_0$
 C. $l_2 > l_1 > l_0$ D. $l_2 < l_1 < l_0$



第 II 卷(本卷共 10 题, 共 174 分。)

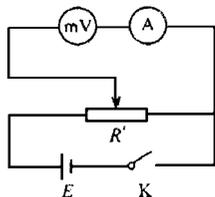
22. (18 分)

(1) 图中给出的是用螺旋测微器测量一金属薄板厚度时的示数, 此读数应为 _____ mm 。



(2) 实验室内有一电压表 mV 量程为 150mV , 内阻约为 150Ω 。现要将其改装成量程为 10mA 的电流表, 并进行校准。为此, 实验室提供如下器材: 干电池 E (电动势为 1.5V) 电阻箱 R 滑线变阻器 R' , 电流表 A (有 1.5mA , 15mA 与 150mA 三个量程) 及开关 K 。

(a) 对电表改装时必须知道电压表的内阻。可用图示的电路测量电压表 mV 的内阻。在既不损坏仪器又能使精确度尽可能高的条件下, 电路中的电流表 A 应选用的量程是 _____。若合上 K , 调节滑线变阻器后测得电压表的读数为 150mV , 电流表 A 的读数为 1.05mA , 则电压表的内阻 R_{mV} 为 _____。(取三位有效数字)



(b) 在对改装成的电流表进行校准时, 把 A 作为标准电流表, 画出对改装成的电流表进行校准的电路原理图(滑线变阻器作限流使用), 图中各元件要用题中给出符号或字母标注。图中电阻箱的取值是 _____ (取三位有效数字), 电流表 A 应选用的量程是 _____。



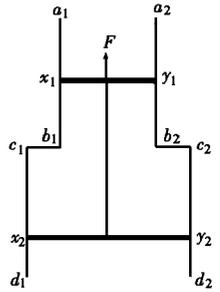
23. (16 分)

在勇气号火星探测器着陆的最后阶段, 着陆器降落到火星表面上, 再经过多次弹跳才停下来。假设着陆器第一次落到火星表面弹起后, 到达最高点时高度为 h , 速度方向是水平的, 速度大小为 v_0 , 求它第二次落到火星表面时速度的大小, 计算时不计火星大气阻力。已知

火星的一个卫星的圆轨道的半径为 r ,周期为 T 。火星可视为半径为 r_0 的均匀球体。

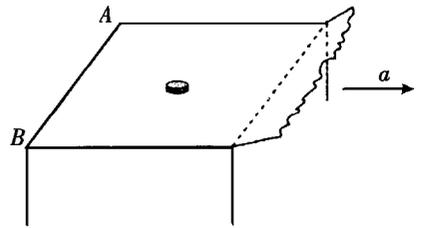
24.(18分)

图中 $a_1b_1c_1d_1$ 和 $a_2b_2c_2d_2$ 为在同一竖直平面内的金属导轨,处在磁感应强度为 B 的匀强磁场中,磁场方向垂直导轨所在的平面(纸面)向里。导轨的 a_1b_1 段与 a_2b_2 段是竖直的,距离为 l_1 ; c_1d_1 段与 c_2d_2 段也是竖直的,距离为 l_2 。 x_1y_1 与 x_2y_2 为两根用不可伸长的绝缘轻线相连的金属细杆,质量分别为 m_1 和 m_2 ,它们都垂直于导轨并与导轨保持光滑接触。两杆与导轨构成的回路的总电阻为 R 。 F 为作用于金属杆 x_1y_1 上的竖直向上的恒力。已知两杆运动到图示位置时,已匀速向上运动,求此时作用于两杆的重力的功率的大小和回路电阻上的热功率。



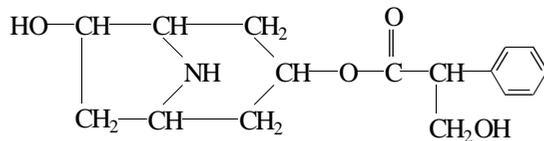
25.(20分)

一小圆盘静止在桌布上,位于一方桌的水平桌面的中央。桌布的一边与桌的 AB 边重合,如图。已知盘与桌布间的动摩擦因数为 μ_1 ,盘与桌面间的动摩擦因数为 μ_2 。现突然以恒定加速度 a 将桌布抽离桌面,加速度的方向是水平的且垂直于 AB 边。若圆盘最后未从桌面掉下,则加速度 a 满足的条件是什么?(以 g 表示重力加速度)



26.(15分)

某有机化合物 A 的结构简式如下：



(1) A 的分子式是_____。

(2) A 在 NaOH 水溶液中加热反应得到 B 和 C, C 是芳香化合物。B 和 C 的结构简式是
B: _____ C: _____。该反应属于_____反应。

(3) 室温下, C 用稀盐酸酸化得到 E, E 的结构简式是_____。

(4) 在下列物质中, 不能与 E 发生化学反应的是(填写序号)_____。

①浓 H₂SO₄ 和浓 HNO₃ 的混合液 ②CH₃CH₂OH(酸催化)

③CH₃CH₂CH₂CH₃ ④Na ⑤CH₃COOH(酸催化)

(5) 写出同时符合下列两项要求的 E 的所有同分异构体的结构简式。

①化合物是 1,3,5-三取代苯

②苯环上的三个取代基分别为甲基、羟基和含有 $\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—O—}$ 结构的基团

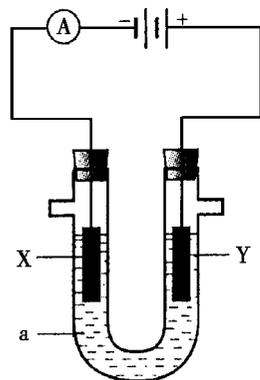
27.(15分)

电解原理在化学工业中有广泛应用。右图表示一个电解池, 装有电解液 a; X、Y 是两块电极板, 通过导线与直流电源相连。请回答以下问题：

(1) 若 X、Y 都是惰性电极, a 是饱和 NaCl 溶液, 实验开始时, 同时在两边各滴入几滴酚酞试液, 则

①电解池中 X 极上的电极反应式为_____。
在 X 极附近观察到的现象是_____。

②Y 电极上的电极反应式为_____。检验该电极反应产物的方法是_____。



(2) 如要用电解方法精炼粗铜, 电解液 a 选用 CuSO₄ 溶液, 则

①X 电极的材料是_____, 电极反应式为_____。

②Y 电极的材料是_____, 电极反应式为_____。

(说明: 杂质发生的电极反应不必写出)

28.(14分)

有 A、B、C、D、E、F、G 7 瓶不同物质的溶液, 它们各是 Na₂CO₃、Na₂SO₄、KCl、AgNO₃、MgCl₂、Ca(NO₃)₂ 和 Ba(OH)₂ 溶液中的一种。为了鉴别, 各取少量溶液进行两两混合, 实验结果如表所示。表中“↓”表示生成沉淀或微溶化合物; “—”表示观察不到明显变化。试回答下面问题。

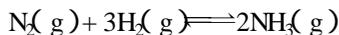
(1) A 的化学式是 _____ , G 的化学式是 _____ 。判断理由是 _____

	A	B	C	D	E	F	G
A	—	—	—	—	—	—	↓
B	—	—	—	—	↓	↓	↓
C	—	—	—	↓	—	↓	↓
D	—	—	↓	—	↓	↓	↓
E	—	↓	—	↓	—	↓	—
F	—	↓	↓	↓	↓	—	↓
G	↓	↓	↓	↓	—	↓	—

(2) 写出其余几种物质的化学式。 B: _____ , C: _____ , D: _____ , E: _____ , F: _____ 。

29. (16分)

恒温下, 将 $a \text{ mol N}_2$ 与 $b \text{ mol H}_2$ 的混合气体通入一个固定容积的密闭容器中, 发生如下反应:



(1) 若反应进行到某时刻 t 时, $n_1(\text{N}_2) = 13 \text{ mol}$, $n_1(\text{NH}_3) = 6 \text{ mol}$, 计算 a 的值。

(2) 反应达平衡时, 混合气体的体积为 716.8 L (标况下), 其中 NH_3 的含量(体积分数)为 25% 。计算平衡时 NH_3 的物质的量。

(3) 原混合气体与平衡混合气体的总物质的量之比(写出最简整数比, 下同), $n(\text{始}):n(\text{平}) =$ _____。

(4) 原混合气体中, $a:b =$ _____。

(5) 达到平衡时, N_2 和 H_2 的转化率之比, $\alpha(\text{N}_2):\alpha(\text{H}_2) =$ _____。

(6) 平衡混合气体中, $n(\text{N}_2):n(\text{H}_2):n(\text{NH}_3) =$ _____。

30. (20分)

已知柿子椒果实圆锥形(A)对灯笼形(a)为显性, 红色(B)对黄色(b)为显性, 辣味(C)对甜味(c)为显性, 假定这三对基因自由组合。现有以下4个纯合亲本:

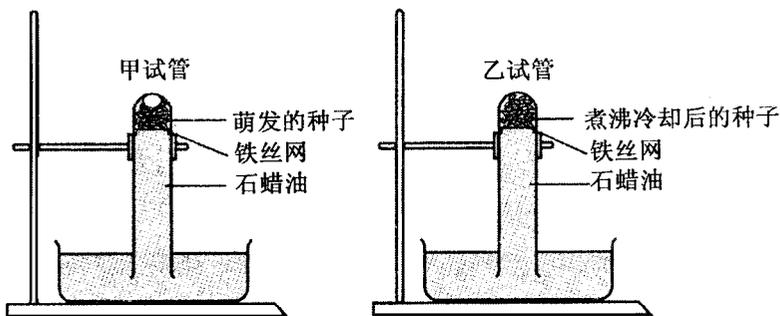
亲本	果形	果色	果味
甲	灯笼形	红色	辣味
乙	灯笼形	黄色	辣味
丙	圆锥形	红色	甜味
丁	圆锥形	黄色	甜味

(1) 利用以上亲本进行杂交, F_2 能出现灯笼形、黄色、甜味果实的植株的亲本组合有 _____。

(2) 上述亲本组合中, F_2 出现灯笼形、黄色、甜味果实的植株比例最高的亲本组合是 _____, 其基因型为 _____, 这种亲本组合杂交 F_1 的基因型和表现型是 _____, 其 F_2 的全部表现型有 _____, 灯笼形、黄色、甜味果实的植株在该 F_2 中出现的比例是 _____。

31.(22分)

将等量萌发的种子和煮沸自然冷却后的种子分别放入甲、乙两试管中,如下图所示(本实验中石蜡油短期内不影响生物的生长)。两试管中均无空气存在。



据图分析回答:

(1)甲试管放置几个小时后,管内顶部出现气泡,其中的气体成分主要是_____;将该气体引入_____溶液中,可使该溶液变混浊。

(2)甲试管中产生气泡的现象是种子进行_____造成的,写出表示这一过程的反应式_____。

(3)乙试管在与甲试管同样的时间内,试管内顶部未出现气泡,原因是_____。

(4)乙试管继续放置几天,一些微生物开始繁殖,导致试管内顶部也出现少量气体,这是这些微生物从试管中的_____获得了所需要的营养物质进行新陈代谢的结果。一般来说,微生物所需的营养要素可归纳成_____、_____、_____、_____和_____五大类。

(5)这些微生物可能的来源是(答出两个来源即可。)

理科综合

本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分。满分 300 分。考试用时 150 分钟。

第 I 卷

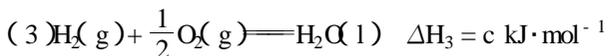
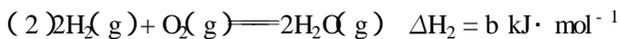
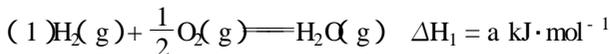
以下数据可供解题时参考：

原子量 C- 12 N- 14 O- 16 Na- 23 Mg- 24 P- 31 Cl- 35.5 K- 39 Ca- 40 Fe- 56

- 下列关于光合作用强度的叙述,正确的是 ()
 - 叶片从幼到老光合作用强度不变
 - 森林或农田中植株上部叶片和下部叶片光合作用强度有差异
 - 光合作用强度是由基因决定的,因此是固定不变的
 - 在相同光照条件下,各种植物的光合作用强度相同
- 某生物的体细胞染色体数为 $2n$ 。该生物减数分裂的第二次分裂与有丝分裂相同之处是 ()
 - 分裂开始前,都进行染色体的复制
 - 分裂开始时,每个细胞中的染色体数都是 $2n$
 - 分裂过程中,每条染色体的着丝点都分裂成为两个
 - 分裂结束后,每个子细胞的染色体数都是 n
- 用一定量的甲状腺激素连续饲喂正常成年小白鼠 4 周,与对照组比较,实验组小白鼠表现为 ()
 - 耗氧量增加、神经系统的兴奋性降低
 - 耗氧量增加、神经系统的兴奋性增强
 - 耗氧量减少、神经系统的兴奋性降低
 - 耗氧量减少、神经系统的兴奋性增强
- 下列属于生态系统食物网特征的是 ()
 - 一种生物只能被另一种生物捕食
 - 食物链的环节数是无限的
 - 一种生物可能属于不同的营养级
 - 食物网上的生物之间都是捕食关系
- 用动物细胞工程技术获取单克隆抗体,下列实验步骤中错误的是 ()
 - 将抗原注入小鼠体内,获得能产生抗体的 B 淋巴细胞
 - 用纤维素酶处理 B 淋巴细胞与小鼠骨髓瘤细胞
 - 用聚乙二醇作诱导剂,促使能产生抗体的 B 淋巴细胞与小鼠骨髓瘤细胞融合
 - 筛选杂交瘤细胞,并从中选出能产生所需抗体的细胞群,培养后提取单克隆抗体
- 在 $\text{pH} = 1$ 含 Ba^{2+} 离子的溶液中,还能大量存在的离子是 ()
 - AlO_2^-
 - ClO^-
 - Cl^-
 - SO_4^{2-}
- 物质的量浓度相同的下列溶液中,符合按 pH 由小到大顺序排列的是 ()
 - Na_2CO_3 NaHCO_3 NaCl NH_4Cl
 - Na_2CO_3 NaHCO_3 NH_4Cl NaCl



8. 已知



下列关系式中正确的是 ()

- A. $a < c < 0$ B. $b > d > 0$ C. $2a = b < 0$ D. $2c = d > 0$

9. 将 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 醋酸溶液加水稀释, 下列说法正确的是 ()

- A. 溶液中 $c(\text{H}^+)$ 和 $c(\text{OH}^-)$ 都减小 B. 溶液中 $c(\text{H}^+)$ 增大
C. 醋酸电离平衡向左移动 D. 溶液的 pH 增大

10. 下列叙述正确的是 ()

- A. 同温同压下, 相同体积的物质, 它们的物质的量必相等
B. 任何条件下, 等物质的量的乙烯和一氧化碳所含的分子数必相等
C. 1L 一氧化碳气体一定比 1L 氧气的质量小
D. 等体积、等物质的量浓度的强酸中所含的 H^+ 数一定相等

11. 若 1 mol 某气态烃 C_xH_y 完全燃烧, 需用 3 mol O_2 , 则 ()

- A. $x = 2, y = 2$ B. $x = 2, y = 4$ C. $x = 3, y = 6$ D. $x = 3, y = 8$

12. 下列分子中, 所有原子不可能共处同一平面上的是 ()

- A. C_2H_2 B. CS_2 C. NH_3 D. C_6H_6

13. 常温下, 下列各组物质不能用一种试剂通过化学反应区别的是 ()

- A. MnO_2 CuO FeO B. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ K_2SO_4 NH_4Cl
C. AgNO_3 KNO_3 Na_2CO_3 D. Na_2CO_3 NaHCO_3 K_2CO_3

14. 现有 1200 个氢原子被激发到量子数为 4 的能级上, 若这些受激氢原子最后都回到基态, 则在此过程中发出的光子总数是多少? 假定处在量子数为 n 的激发态的氢原子跃迁到各较低能级的原子数都是处在该激发态能级上的原子总数的 $\frac{1}{n-1}$ ()

- A. 2200 B. 2000 C. 1200 D. 2400

15. 下面是四种与光有关的事实:

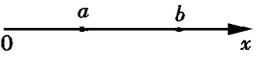
- ①用光导纤维传播信号
②用透明的标准样板和单色光检查平面的平整度
③一束白光通过三棱镜形成彩色光带
④水面上的油膜呈现彩色

其中, 与光的干涉有关的是 ()

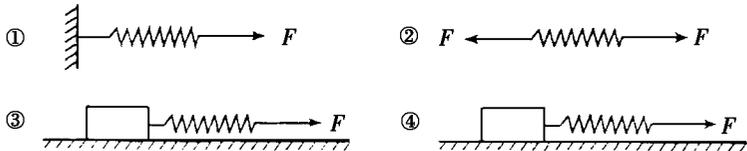
- A. ①④ B. ②④ C. ①③ D. ②③

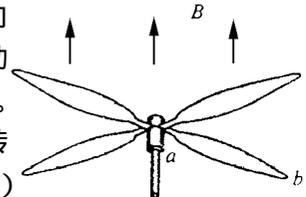
16. 一定量的气体吸收热量, 体积膨胀并对外做功, 则此过程的末态与初态相比 ()

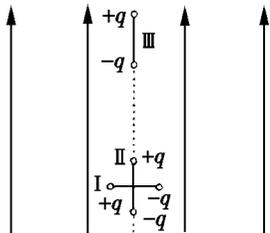
- A. 气体内能一定增加 B. 气体内能一定减小
C. 气体内能一定不变 D. 气体内能是增是减不能确定

17. 如图,一简谐横波在 x 轴上传播,轴上 a 、 b 两点相距 12m 。 $t=0$ 时 a 点为波峰, b 点为波谷; $t=0.55\text{s}$ 时, a 点为波谷, b 点为波峰。则
- 
- 下列判断中正确的是 ()
- A. 波一定沿 x 轴正方向传播 B. 波长可能是 8m
 C. 周期可能是 0.5s D. 波速一定是 24m/s

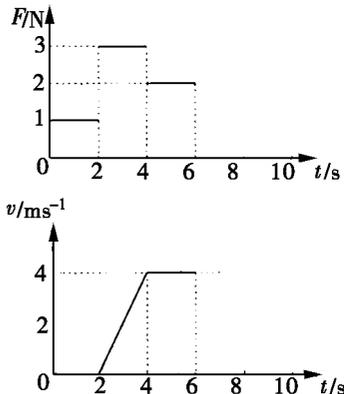
18. 如图所示,四个完全相同的弹簧都处于水平位置,它们的右端受到大小皆为 F 的拉力作用,而左端的情况各不相同:①中弹簧的左端固定在墙上,②中弹簧的左端受大小也为 F 的拉力作用,③中弹簧的左端拴一小物块,物块在光滑的桌面上滑动,④中弹簧的左端拴一小物块,物块在有摩擦的桌面上滑动。若认为弹簧的质量都为零,以 l_1 、 l_2 、 l_3 、 l_4 依次表示四个弹簧的伸长量,则有 ()



- A. $l_2 > l_1$ B. $l_4 > l_3$ C. $l_1 > l_3$ D. $l_2 = l_4$
19. 一直升飞机停在南半球的地磁极上空。该处地磁场的方向竖直向上,磁感应强度为 B 。直升飞机螺旋桨叶片的长度为 l ,螺旋桨转动的频率为 f ,顺着地磁场的方向看螺旋桨,螺旋桨按顺时针方向转动。螺旋桨叶片的近轴端为 a ,远轴端为 b ,如图所示。如果忽略 a 到转轴中心线的距离,用 ϵ 表示每个叶片中的感应电动势,则 ()
- 

- A. $\epsilon = \pi f l^2 B$,且 a 点电势低于 b 点电势
 B. $\epsilon = 2\pi f l^2 B$,且 a 点电势低于 b 点电势
 C. $\epsilon = \pi f l^2 B$,且 a 点电势高于 b 点电势
 D. $\epsilon = 2\pi f l^2 B$,且 a 点电势高于 b 点电势
20. 如图,一绝缘细杆的两端各固定着一个小球,两小球带有等量异号的电荷,处于匀强电场中,电场方向如图中箭头所示。开始时,细杆与电场方向垂直,即在图中I所示的位置,接着使细杆绕其中心转过 90° ,到达图中II所示的位置,最后,使细杆移到图中III所示的位置。以 W_1 表示细杆由位置I到位置II过程中电场力对两小球所做的功, W_2 表示细杆由位置II到位置III过程中电场力对两小球所做的功,则有 ()
- 

- A. $W_1 = 0, W_2 \neq 0$ B. $W_1 = 0, W_2 = 0$
 C. $W_1 \neq 0, W_2 = 0$ D. $W_1 \neq 0, W_2 \neq 0$
21. 放在水平地面上的一物块,受到方向不变的水平推力 F 的作用, F 的大小与时间 t 的关系和物块速度 v 与时间 t 的关系如图所示。取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。由此两图线可以求得物块的质量 m 和物块与地面之间的动摩擦因数 μ 分别为 ()



- A. $m = 0.5\text{kg}, \mu = 0.4$
 B. $m = 1.5\text{kg}, \mu = \frac{2}{15}$
 C. $m = 0.5\text{kg}, \mu = 0.2$

D. $m = 1\text{kg}$, $\mu = 0.2$

第 II 卷

22. (18 分)

用以下器材测量一待测电阻 R_x 的阻值($900 \sim 1000\Omega$):

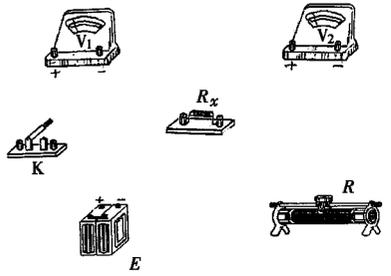
电源 E ,具有一定内阻 ,电动势约为 9.0V ;

电压表 V_1 ,量程为 1.5V ,内阻 $r_1 = 750\Omega$;

电压表 V_2 ,量程为 5V ,内阻 $r_2 = 2500\Omega$;

滑线变阻器 R ,最大阻值约为 100Ω ;

单刀单掷开关 K ,导线若干。



(1) 测量中要求电压表的读数不小于其量程的 $\frac{1}{3}$,试画出测量电阻 R_x 的一种实验电路原理图(原理图中的元件要用题图中相应的英文字母标注)。

(2) 根据你所画的电路原理图在题给的实物图上画出连线。

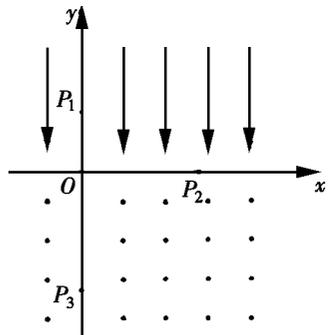
(3) 若电压表 V_1 的读数用 U_1 表示 ,电压表 V_2 的读数用 U_2 表示 ,则由已知量和测得量表示 R_x 的公式为 $R_x = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

23. (16 分)

一水平放置的水管 ,距地面高 $h = 1.8\text{m}$,管内横截面积 $S = 2.0\text{cm}^2$ 。有水从管口处以不变的速度 $v = 2.0\text{m/s}$ 源源不断地沿水平方向射出 ,设出口处横截面上各处水的速度都相同 ,并假设水流在空中不散开。取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$,不计空气阻力。求水流稳定后在空中有多少立方米的水。

24. (18 分)

如图所示 ,在 $y > 0$ 的空间中存在匀强电场 ,场强沿 y 轴负方向 ;在 $y < 0$ 的空间中 ,存在匀强磁场 ,磁场方向垂直 xy 平面(纸面)向外。一电量为 q 、质量为 m 的带正电的运动粒子 ,经过 y 轴上 $y = h$ 处的点 P_1 时速率为 v_0 ,方向沿 x 轴正方向 ,然后 ,经过 x 轴上 $x = 2h$ 处的 P_2 点进入磁场 ,并经过 y 轴上 $y = -2h$ 处的 P_3 点。不计重力。求



(1) 电场强度的大小。

(2) 粒子到达 P_2 时速度的大小和方向。

(3) 磁感应强度的大小。

25.(20分)

柴油打桩机的重锤由气缸、活塞等若干部件组成,气缸与活塞间有柴油与空气的混合物。在重锤与桩碰撞的过程中,通过压缩使混合物燃烧,产生高温高压气体,从而使桩向下运动,锤向上运动。现把柴油打桩机和打桩过程简化如下:

柴油打桩机重锤的质量为 m ,锤在桩帽以上高度为 h 处(如图1)从静止开始沿竖直轨道自由落下,打在质量为 M (包括桩帽)的钢筋混凝土柱子上。同时,柴油燃烧,产生猛烈推力,锤和桩分离,这一过程的时间极短。随后,桩在泥土中向下移动一距离 l 。已知锤反跳后到达最高点时,锤与已停下的桩帽之间的距离也为 h (如图2)。已知 $m = 1.0 \times 10^3 \text{ kg}$, $M = 2.0 \times 10^3 \text{ kg}$, $h = 2.0 \text{ m}$, $l = 0.20 \text{ m}$,重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$,混合物的质量不计。设桩向下移动的过程中泥土对桩的作用力 F 是恒力,求此力的大小。

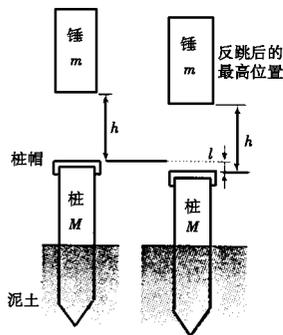


图1 图2

26.(16分)

粉末状试样 A 是由等物质的量的 MgO 和 Fe_2O_3 组成的混合物。进行如下实验:

- ①取适量 A 进行铝热反应,产物中有单质 B 生成;
- ②另取 20 g A 全部溶于 0.15 L $6.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸中,得溶液 C;
- ③将①中得到的单质 B 和溶液 C 反应,放出 1.12 L(标况)气体,同时生成溶液 D,还残留有固体物质 B;
- ④用 KSCN 溶液检验时,溶液 D 不变色。

请填写:

- (1)①中引发铝热反应的实验操作是 _____,产物中的单质 B 是 _____。
- (2)②中所发生的各反应的化学方程式是 _____。
- (3)③中所发生的各反应的离子方程式是 _____。
- (4)若溶液 D 的体积仍视为 0.15 L,则该溶液中 $c(\text{Mg}^{2+})$ 为 _____, $c(\text{Fe}^{2+})$ 为 _____。

27.(14分)

科学家发现某药物 M 能治疗心血管疾病是因为它在人体内能释放出一种“信使分子”D,并阐明了 D 在体内的作用原理。为此他们荣获了 1998 年诺贝尔生理学或医学奖。

请回答下列问题:

- (1)已知 M 的分子量为 227,由 C、H、O、N 四种元素组成,C、H、N 的质量分数依次为 15.86%、2.20% 和 18.50%。则 M 的分子式是 _____。D 是双原子分子,分子量为 30,则 D 的分子式为 _____。
- (2)油脂 A 经下列途径可得到 M。

中的 H_2O_2 耗用的 KMnO_4 体积为 $b_1\text{mL}$ (反应①, 滴定过程中 KMnO_4 不与过氧乙酸反应)。

另取 $b_0\text{mL}$ 待测液, 加入过量的 KI , 并用硫酸使溶液酸化, 此时过氧乙酸和残留的 H_2O_2 都能跟 KI 反应生成 I_2 (反应②和③), 再用浓度为 $a_2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定生成的 I_2 , 耗用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液体积为 $b_2\text{mL}$ 。

请根据上述实验数据计算过氧乙酸的浓度(用含 a_1 、 a_2 、 b_0 、 b_1 、 b_2 的代数式表示)。

$c_0 =$ _____。

(4) 为计算待测液中过氧乙酸的浓度 c_0 , 加入的 KI 的质量已过量但没有准确称量, 是否影响测定结果 _____ (填是或否)。

30. (22分)

试回答下列(1)~(2)题。

(1) 在一些性状的遗传中, 具有某种基因型的合子不能完成胚胎发育, 导致后代中不存在该基因型的个体, 从而使性状的分离比例发生变化。小鼠毛色的遗传就是一个例子。

一个研究小组, 经大量重复实验, 在小鼠毛色遗传的研究中发现:

- A. 黑色鼠与黑色鼠杂交, 后代全部为黑色鼠。
- B. 黄色鼠与黄色鼠杂交, 后代中黄色鼠与黑色鼠的比例为 2:1。
- C. 黄色鼠与黑色鼠杂交, 后代中黄色鼠与黑色鼠的比例为 1:1。

根据上述实验结果, 回答下列问题(控制毛色的显性基因用 A 表示, 隐性基因用 a 表示)

- ①黄色鼠的基因型是 _____, 黑色鼠的基因型是 _____。
- ②推测不能完成胚胎发育的合子的基因型是 _____。
- ③写出上述 B、C 两个杂交组合的遗传图解。

(2) 回答下列问题:

- ①真核生物基因的编码区中能够编码蛋白质的序列称为 _____, 不能够编码蛋白质的序列称为 _____。
- ②一般来说, 如果你知道了某真核生物的一条多肽链的氨基酸序列, 你能否确定其基因编码区的 DNA 序列? 为什么?

31.(20分)

胰高血糖素对小白鼠和人具有相同的生理作用。为了验证“胰高血糖素具有升高血糖的生理作用”，请以小白鼠为实验对象设计实验步骤，预测和解释实验应出现的结果，并写出实验结论。

(一)实验材料和用具：

正常实验小白鼠 2 只，生理盐水，用生理盐水配制的适宜浓度的胰高血糖素溶液，班氏糖定性试剂，注射器，试管，烧杯等。

(二)实验步骤：

(实验提示：采用腹腔注射给药，给药剂量不作实验设计要求，给药 1 小时后，用注射器在小鼠膀胱处穿刺取尿液。)

(三)实验结果的预测、解释和结论：

理科综合

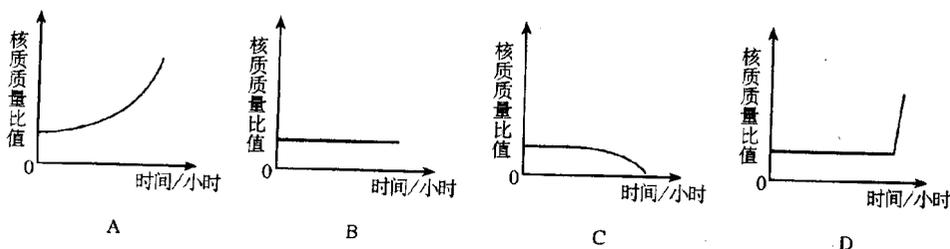
本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分。满分 300 分。考试用时 150 分钟。

第 I 卷

本卷共 21 题,每题 6 分,共 126 分。在每题给出的四个选项中,只有一个选项是符合题目要求的。以下数据可供解题时参考:

原子量: H 1 O 16 Mg 24 Al 27 Cl 35.5 Ca 40 Fe 56 Zn 65

1. (旧课程)研究表明,大多数动物如蛙的受精卵在卵裂期随着卵裂的进行胚胎的体积并不增大,但胚胎细胞核的总质量与细胞质的总质量(核/质)比值却发生变化。下列符合卵裂期核质质量比值变化趋势的示意图是 ()



- (新/旧课程)某种病毒已侵入人体细胞内,机体免疫系统对该靶细胞发挥的免疫作用是 ()

- A. 体液免疫 B. 细胞免疫 C. 自身免疫 D. 非特异性免疫

2. (旧课程)下列有关小麦根系吸收矿质元素的叙述,正确的是 ()

- A. 根吸收矿质元素所需的 ATP 直接来源于光合作用
 B. 根吸收矿质元素所需的 ATP 直接来源于呼吸作用
 C. 根尖表皮细胞对各种矿质元素的吸收量相等
 D. 各种矿质元素进入根尖表皮细胞需要同一膜载体的协助

- (新/旧课程)下列关于光合作用和呼吸作用的叙述,错误的是 ()

- A. 光合作用和呼吸作用都包括一系列氧化还原反应
 B. 光合作用和呼吸作用必须在有水的条件下进行
 C. 光合作用的全部反应是呼吸作用全部反应的逆转
 D. 光合作用和呼吸作用都是能量转化过程

3. (旧课程)手术切除成年大白鼠的整个甲状腺,一段时间后,该大白鼠表现为 ()

- A. 分解代谢增强 B. 生长生育加快 C. 自由活动减少 D. 食欲增强

- (新/旧课程)下列关于实验的描述,正确的是 ()

- A. 将在蔗糖溶液中已发生质壁分离的洋葱表皮细胞转到更高浓度的蔗糖溶液中,则发生质壁分离复原
 B. 将斐林试剂加入到蔗糖溶液中,加热后出现砖红色沉淀
 C. 将肝脏研磨液煮沸冷却后,加入到过氧化氢溶液中立即出现大量气泡
 D. 将双缩脲试剂加入到蛋清稀释液中,溶液变成紫色

4. (旧课程) 抗维生素 D 佝偻病是由位于 X 染色体的显性致病基因决定的一种遗传病, 这种疾病的遗传特点之一是 ()

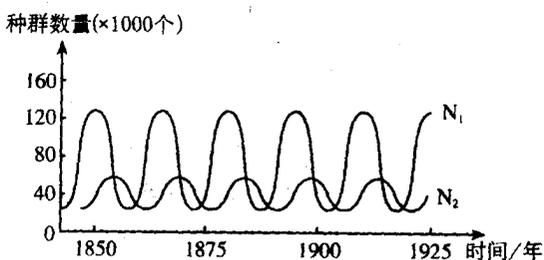
- A. 男患者与女患者结婚, 其女儿正常
- B. 男患者与正常女子结婚, 其子女均正常
- C. 女患者与正常男子结婚, 必然儿子正常女儿患病
- D. 患者的正常子女不携带该患者传递的致病基因

(新/旧课程) 肺炎双球菌中的 S 型具有多糖类荚膜, R 型则不具有。下列叙述错误的是 ()

- A. 培养 R 型活细菌时加 S 型细菌的多糖类物质, 能产生一些具荚膜的细菌
- B. 培养 R 型活细菌时加 S 型细菌 DNA 的完全水解产物, 不能产生具荚膜的细菌
- C. 培养 R 型活细菌时加 S 型细菌的 DNA, 能产生具荚膜的细菌
- D. 培养 R 型活细菌时加 S 型细菌的蛋白质, 不能产生具荚膜的细菌

5. (旧课程) 寒带针叶林中两个动物种群 (N_1 、 N_2) 的数量变化如右图所示, 据图判断这两个种群的关系是 ()

- A. 捕食关系, N_1 为捕食者, N_2 为被捕食者
- B. 捕食关系, N_2 为捕食者, N_1 为被捕食者
- C. 竞争关系, N_1 为竞争中的胜者, N_2 为失败者
- D. 共生关系, N_1 、 N_2 彼此依赖, 相互有利



(新/旧课程) 一个池塘有生产者(浮游植物)、初级消费者(植食性鱼类)、次级消费者(肉食性鱼类)和分解者(微生物)。其中生产者固定的全部能量为 a, 流入初级消费者、次级消费者和分解者的能量依次为 b、c、d, 下列表述正确的是 ()

- A. $a = b + d$
- B. $a > b + d$
- C. $a < b + d$
- D. $a < c + d$

6. 下列分子含有的电子数目与 HF 相同, 且只有两个极性共价键的是 ()

- A. CO_2
- B. N_2O
- C. H_2O
- D. CH_4

7. 久置空气中会发生颜色变化, 但颜色变化不是由于跟氧气反应引起的物质是 ()

- A. 过氧化钠固体
- B. 亚硫酸钠固体
- C. 硫酸亚铁晶体
- D. 苯酚晶体

8. 若 1.8 g 某金属跟足量盐酸充分反应, 放出 2.24 L (标准状况) 氢气, 则该金属是 ()

- A. Al
- B. Mg
- C. Fe
- D. Zn

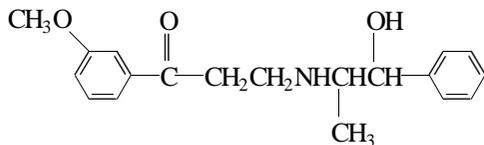
9. 有一种白色粉末由等质量的两种物质混合而成, 分别取适量该白色粉末置于三支试管中进行实验。 ()

- (1) 逐滴加入 $6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸, 同时不断振荡试管, 有气泡产生, 反应结束后得到无色透明溶液
- (2) 加热试管中的白色粉末, 试管口有水滴凝结
- (3) 逐滴加入 $6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸, 同时不断振荡试管, 有气泡产生, 反应结束后试管中还有白色不溶物

下列混合物中符合以上实验现象的是

- A. NaHCO_3 、 AgNO_3
- B. BaCl_2 、 MgCO_3
- C. NH_4HCO_3 、 MgCl_2
- D. $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 、 Na_2CO_3

10. 心酮胺是治疗冠心病的药物。它具有如下结构简式: ()



下列关于心酮胺的描述,错误的是

- A. 可以在催化剂作用下和溴反应 B. 可以和银氨溶液发生银镜反应
C. 可以和氢溴酸反应 D. 可以和浓硫酸与浓硝酸的混合液反应

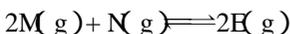
11. 1 体积 $\text{pH} = 2.5$ 的盐酸与 10 体积某一元强碱溶液恰好完全反应,则该碱溶液的 pH 等于 ()

- A. 9.0 B. 9.5 C. 10.5 D. 11.0

12. 反应 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ 经一段时间后, SO_3 的浓度增加了 $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,在这段时间内用 O_2 表示的反应速率为 $0.04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$,则这段时间为 ()

- A. 0.1 s B. 2.5 s C. 5 s D. 10 s

13. 某温度下在密闭容器中发生如下反应:



若开始时只充入 2 mol $\text{E}(\text{g})$,达平衡时,混合气体的压强比起始时增大了 20%,若开始时只充入 2 mol M 和 1 mol N 的混合气体,达平衡时 M 的转化率为 ()

- A. 20% B. 40% C. 60% D. 80%

14. 下列分子中,所有原子的最外层均为 8 电子结构的是 ()

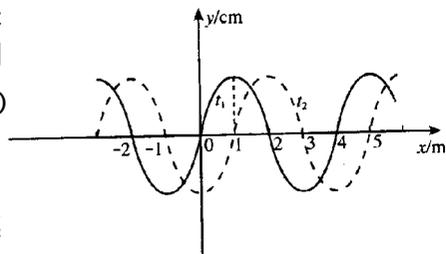
- A. BeCl_2 B. H_2S C. NCl_3 D. SF_6

15. 以 m_D 、 m_p 、 m_n 分别表示氘核、质子、中子的质量,则 ()

- A. $m_D = m_p + m_n$ B. $m_D = m_p + 2m_n$
C. $m_D > m_p + m_n$ D. $m_D < m_p + m_n$

16. 一简谐横波在图中 x 轴上传播,实线和虚线分别是 t_1 和 t_2 时刻的波形图,已知 $t_2 - t_1 = 1.0\text{s}$ 。由图判断下列哪一个波速是不可能的。 ()

- A. 1m/s B. 3m/s
C. 5m/s D. 10m/s



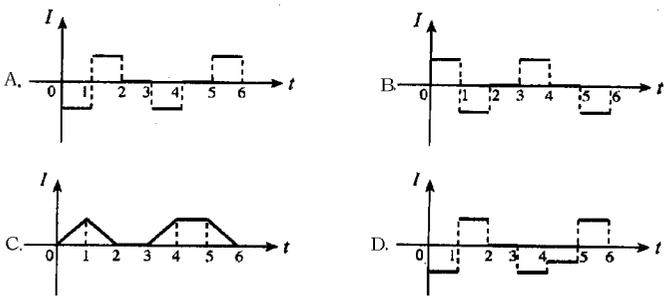
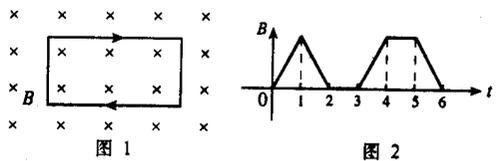
17. 我们的银河系的恒星中大约四分之一是双星。某双星由质量不等的星体 S_1 和 S_2 构成,两星在相互之间的万有引力作用下绕两者连线上某一定点 C 做匀速圆周运动。由天文观察测得其运动周期为 T , S_1 到 C 点的距离为 r_1 , S_1 和 S_2 的距离为 r ,已知引力常量为 G 。由此可求出 S_2 的质量为 ()

- A. $\frac{4\pi^2 r^2 (r - r_1)}{GT^2}$ B. $\frac{4\pi^2 r_1^3}{GT^2}$
C. $\frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$ D. $\frac{4\pi^2 r^2 r_1}{GT^2}$

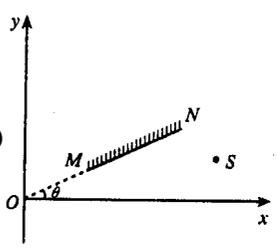
18. 分子间有相互作用势能,规定两分子相距无穷远时两分子间的势能为零。设分子 a 固定不动,分子 b 为某一初速度从无穷远处向 a 运动,直至它们之间的距离最小。在此过程中, a 、 b 之间的热能 ()

- A. 先减少,后增大,最后小于零
 B. 先减小,后增大,最后大于零
 C. 先增大,后减小,最后小于零
 D. 先增大,后减小,最后大于零

19. 一矩形线圈位于一随时间 t 变化的匀强磁场内,磁场方向垂直线圈所在的平面(纸面)向里,如图 1 所示。磁感应强度 B 随 t 的变化规律如图 2 所示。以 I 表示线圈中的感应电流,以图 1 中线圈上箭头所示方向的电流为正,则以下的 $I-t$ 图中正确的是

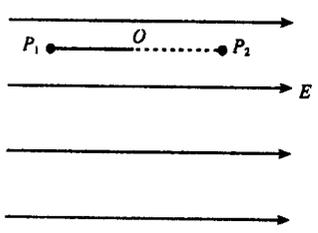


20. 如图所示, S 为一在 xy 平面内的点光源。一平面镜垂直于 xy 平面放置,它与 xy 平面的交线为 MN , MN 与 x 轴的夹角 $\theta = 30^\circ$ 。现保持 S 不动,令平面镜以速率 v 沿 x 轴正方向运动,则 S 经平面镜所成的像



- A. 以速率 v 沿 x 轴正方向运动
 B. 以速率 v 沿 y 轴正方向运动
 C. 以速率 $\frac{1}{2}v$ 沿像与 S 连线方向向 S 运动
 D. 以速率 v 沿像与 S 连线方向向 S 运动

21. 一带正电的小球,系于长为 l 的不可伸长的轻线一端,线的另一端固定在 O 点,它们处在匀强电场中,电场的方向水平向右,场强的大小为 E 。已知电场对小球的作用力的大小等于小球的重力。现先把小球拉到图中的 P_1 处,使轻线拉直,并与场强方向平行,然后由静止释放小球。已知小球在经过最低点的瞬间,因受线的拉力作用,其速度的竖直分量突变为零,水平分量没有变化,则小球到达与 P_1 点等高的 P_2 点时速度的大小为

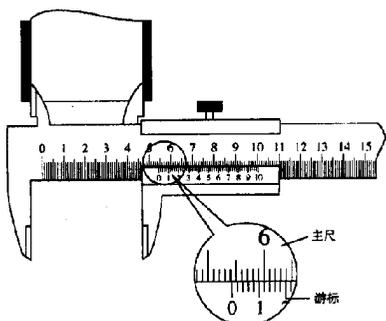


- A. \sqrt{gl} B. $\sqrt{2gl}$ C. $2\sqrt{gl}$ D. 0

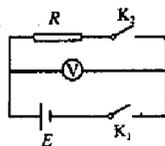
第 II 卷

22. (20 分)

(1) 用游标为 50 分度的卡尺(测量值可准确到 0.02mm)测定某圆筒的内径时,卡尺上的示数如图,可读出圆筒的内径为 _____ mm。

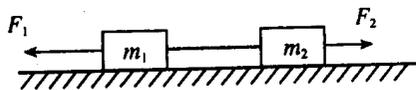


(2) 图中 E 为直流电源, R 为已知电阻, V 为理想电压表,其量程略大于电源电动势, K_1 和 K_2 为开关。现要利用图中电路测量电源的电动势 E 和内阻 r , 试写出主要实验步骤及结果表达式。



23. (14 分)

如图所示,两个用轻线相连的位于光滑水平面上的物块,质量分别为 m_1 和 m_2 , 拉力 F_1 和 F_2 方向相反,与轻线沿同一水平直线,且 $F_1 > F_2$ 。试求在两个物块运动过程中轻线的拉力 T 。



24. (22 分)

空间中存在方向垂直于纸面向里的匀强磁场,磁感应强度为 B ,一带电量为 $+q$ 、质量为 m 的粒子,在 P 点以某一初速开始运动,初速方向在图中纸面内如图中 P 点箭头所示。该粒子运动到图中 Q 点时速度方向与 P 点时速度方向垂直,如图中 Q 点箭头所示。已知 P 、 Q 间的距离为 l 。若保持粒子在 P 点时的速度不变,而将匀强磁场换成匀强电场,电场方向与纸面平行且与粒子在 P 点时速度方向垂直,在此电场作用下粒子也由 P 点运动到 Q 点。不计重力。求:



(1) 电场强度的大小。

(2) 两种情况中粒子由 P 运动到 Q 点所经历的时间之差。

25. (22 分)

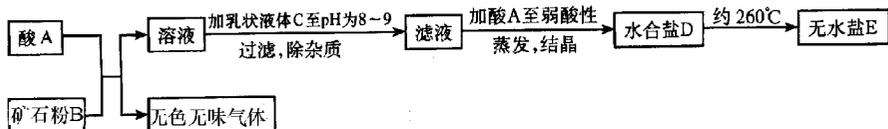
如图所示,在一光滑的水平面上有两块相同的木板 B 和 C 。重物 A



(视为质点)位于 B 的右端, A、B、C 的质量相等。现 A 和 B 以同一速度滑向静止的 C, B 与 C 发生正碰。碰后 B 和 C 粘在一起运动, A 在 C 上滑行, A 与 C 有摩擦力。已知 A 滑到 C 的右端而未掉下。试问:从 B、C 发生正碰到 A 刚移动到 C 右端期间, C 所走过的距离是 C 板长度的多少倍?

26. (18 分)

下图表示制无水盐 E 的主要步骤:



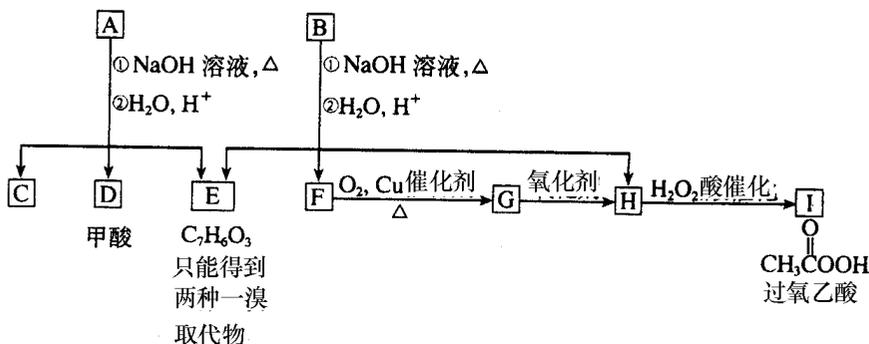
已知 B 是石灰石, D 盐含有约 49% 的结晶水, 无水盐 E 可用作干燥剂。取少量 E 溶于水, 向其中滴加硝酸后, 再滴加硝酸银溶液, 有白色沉淀 F 生成。

填写以下空白(写出化学式或名称):

A _____ C _____ D _____ E _____ F _____。

27. (18 分)

芳香化合物 A、B 互为同分异构体, B 的结构简式是 $\text{CH}_3\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COCH}_2\text{CH}_3$ 。A 经①、②两步反应得 C、D 和 E。B 经①、②两步反应得 E、F 和 H。上述反应过程、产物性质及相互关系如图所示。



(1) 写出 E 的结构简式 _____。

(2) A 有 2 种可能的结构, 写出相应的结构简式 _____。

(3) F 和小粒金属钠反应的化学方程式是 _____。

_____ 实验现象是 _____, 反应类型是 _____。

(4) 写出 F 在浓 H_2SO_4 作用下在 170 发生反应的化学方程式:

_____ 实验现象是 _____, 反应类型是 _____。

(5) 写出 F 与 H 在加热和浓 H_2SO_4 催化作用下发生反应的化学方程式：

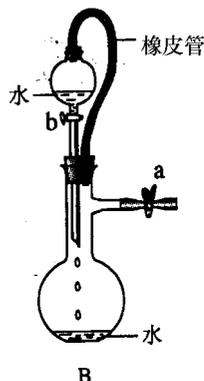
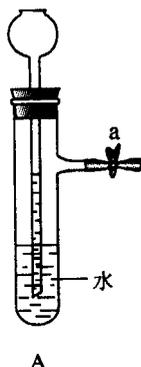
实验现象是_____，反应类型是_____。

(6) 在 B、C、D、F、G、I 化合物中，互为同系物的是_____。

28. (14 分)

根据右图及描述，回答下列问题：

(1) 关闭图 A 装置中的止水夹 a 后，从长颈漏斗向试管中注入一定量的水，静置后如图所示。试判断：A 装置是否漏气？(填“漏气”、“不漏气”或“无法确定”)_____，判断理由：_____。



(2) 关闭图 B 装置中的止水夹 a 后，开启活塞 b，水不断往下滴，直至全部流入烧瓶。试判断：B 装置是否漏气？(填“漏气”、“不漏气”或“无法确定”)_____，判断理由：_____。

29. (16 分)

A、B、C、D、E 分别代表 5 种微粒，每种微粒中都含有 18 个电子。其中 A 和 C 都是由单原子形成的阴离子，B、D 和 E 都是分子；又知在水溶液中 A 跟 B 反应可生成 C 和 D；E 具有强氧化性。请回答：

(1) 用化学符号表示上述 5 种微粒：

A _____ B _____ C _____ D _____ E _____。

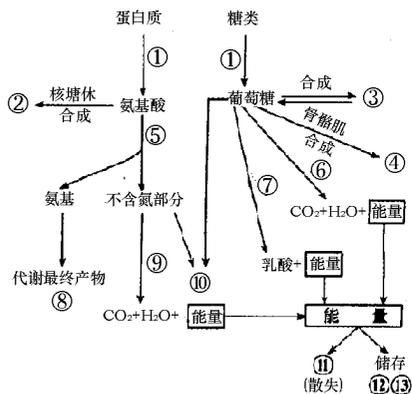
(2) 在水溶液中 A 跟 B 反应的离子方程式是：_____。

30. (内蒙古) (13 分)

右图示意的是人体内物质代谢与能量代谢的关系(部分)。试按图中标号填写有关内容。

- ① _____ ② _____ ③ _____
- ④ _____ ⑤ _____ ⑥ _____
- ⑦ _____ ⑧ _____ ⑨ _____
- ⑩ _____ ⑪ _____ ⑫ _____
- ⑬ _____

(陕西) (15 分) 为了验证促进有丝分裂物质对细胞分裂的促进作用，将小鼠的肝细胞悬浮液分成等细胞数的甲、乙两组，在甲组的培养液中加入 3H 标记的胸腺嘧啶脱氧核苷 (^3H-TdR)；乙组中加入等剂量的 ^3H-TdR 并加入促进有丝分裂物质。培养一段时间后，分别测定甲、乙两组细胞的总放射性强度。据此回答



注 ①⑤⑥⑦⑨ 表示过程，②③④⑧⑩ 表示物质，⑪ 表示能量，⑫ 和 ⑬ 为高能化合物。

下列问题 (1) 细胞内 ^3H -TdR 参与合成的生物大分子是_____ , 该种分子所在结构名称是_____。

(2) 乙组细胞的总放射性强度比甲组的_____ , 原因是_____

(3) 细胞利用 ^3H -TdR 合成生物大分子的过程发生在细胞周期的_____ 期。

(4) 在上述实验中选择 ^3H -TdR 的原因是_____

31. (内蒙古) (17 分)

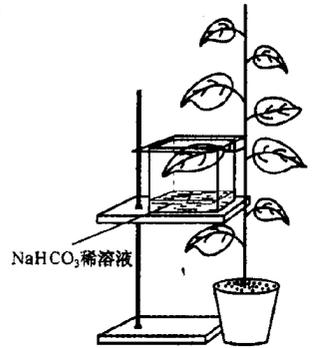
在一个透明的容器中加入适量 NaHCO_3 稀溶液 , 将杨树叶片迅速封入其中 , 装置如图所示 , 摇动容器 , 使容器内空气中的 CO_2 和溶液中的 CO_2 达到动态平衡 , 在保持温度不变的条件下 , 进行如下实验 , 试根据实验回答下列问题 :

(1) 光照几分钟后 , 容器内溶液的 pH _____ (增大、减小) , 其原因是_____

(2) 随着光照时间的延长 , 溶液 pH 的变化速度趋于变_____ (快、慢) , 其原因是_____

(3) 若将装置置于暗室中 , 一段时间后 , 溶液的 pH _____ (增大、减小) , 其原因是_____

(4) 该装置可以用来研究植物的_____ 和_____



(陕西) (20 分) 回答下面的 (1) - (2) 题。

(1) 下表是豌豆五种杂交组合的实验统计数据

亲本组合		后代的表现型及其株数			
组别	表现型	高茎红花	高茎白花	矮茎红花	矮茎白花
甲	高茎红花 × 矮茎红花	627	203	617	212
乙	高茎红花 × 高茎白花	724	750	243	262
丙	高茎红花 × 矮茎红花	953	317	0	0
丁	高茎红花 × 矮茎白花	1251	0	1301	0
戊	高茎白花 × 矮茎红花	517	523	499	507

据上表回答 ① 上述两对相对性状中 , 显性性状为_____、_____。 ② 写出每一杂交组合中两个亲本植株的基因型 , 以 A 和 a 分别表示株高的显、隐性基因 , B 和 b 分别表示花色的显、隐性基因。甲组合 : _____ 乙组合 : _____ 丙组合 : _____ 丁组合 : _____ 戊组合 : _____。 ③ 为最容易获得双隐性个体 , 应采用的杂交组合是_____。

(2) 假设某一种酶是合成豌豆红花色素的关键酶 , 则在基因工程中 , 获得编码这种酶的关键基因的两条途径是_____和人工合成基因。

如果已经得到能翻译成该酶的信使 PNA , 则利用该信使 PNA 获得基因的步骤是_____ 然后_____

(全国卷四)

理科综合

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。

第 I 卷

本卷共 21 题,每题 6 分,共 126 分。在每题给出的四个选项中,只有一个选项是最符合题目要求的。

以下数据可供解题时参考:

原子量: H 1 C 12 O 16 S 32 Fe 56

- 某种病毒已侵入人体细胞内,机体免疫系统对该靶细胞发挥的免疫作用是 ()
 A. 体液免疫 B. 细胞免疫 C. 自身免疫 D. 非特异性免疫
- 下列关于光合作用和呼吸作用的叙述,错误的是 ()
 A. 光合作用和呼吸作用都包括一系列氧化还原反应
 B. 光合作用和呼吸作用必须在有水的条件下进行
 C. 光合作用的全部反应是呼吸作用全部反应的逆转
 D. 光合作用和呼吸作用都是能量转化过程
- 下列关于实验的描述,正确的是 ()
 A. 将在蔗糖溶液中已发生质壁分离的洋葱表皮细胞转到更高浓度的蔗糖溶液中,则发生质壁分离复原
 B. 将斐林试剂加入到蔗糖溶液中,加热后出现砖红色沉淀
 C. 将肝脏研磨液煮沸冷却后,加入到过氧化氢溶液中立即出现大量气泡
 D. 将双缩脲试剂加入到蛋清稀释液中,溶液变成紫色
- 肺炎双球菌中的 S 型具有多糖类荚膜, R 型则不具有。下列叙述错误的是 ()
 A. 培养 R 型活细菌时加 S 型细菌的多糖类物质,能产生一些具荚膜的细菌
 B. 培养 R 型活细菌时加 S 型细菌 DNA 的完全水解产物,不能产生具荚膜的细菌
 C. 培养 R 型活细菌时加 S 型细菌的 DNA,能产生具荚膜的细菌
 D. 培养 R 型活细菌时加 S 型细菌的蛋白质,不能产生具荚膜的细菌
- 一个池塘有生产者(浮游植物)、初级消费者(植食性鱼类)、次级消费者(肉食性鱼类)和分解者(微生物)。其中生产者固定的全部能量为 a,流入初级消费者、次级消费者和分解者的能量依次为 b、c、d,下列表述正确的是 ()
 A. $a = b + d$ B. $a > b + d$ C. $a < b + d$ D. $a < c + d$
- ${}^3_2\text{He}$ 可以作为核聚变材料。下列关于 ${}^3_2\text{He}$ 的叙述正确的是 ()
 A. ${}^3_2\text{He}$ 和 ${}^3_1\text{H}$ 互为同位素
 B. ${}^3_2\text{He}$ 原子核内中子数为 2

C. ${}^3_2\text{He}$ 原子核外电子数为 2

D. ${}^3_2\text{He}$ 代表原子核内有 2 个质子和 3 个中子的氦原子

7. 在某溶液中酚酞呈粉红色。下列离子在该溶液中不能大量存在的是 ()

A. K^+ B. Na^+ C. Ba^{2+} D. Al^{3+}

8. 下列分子有极性的是 ()

A. CCl_4 B. CO_2 C. NH_3 D. C_6H_6

9. 在恒温恒容条件下,能使 $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{g}) + \text{D}(\text{g})$ 正反应速率增大的措施是 ()

A. 减小 C 或 D 的浓度 B. 增大 D 的浓度
C. 减小 B 的浓度 D. 增大 A 或 B 的浓度

10. 下列反应的产物中,有的有同分异构体,有的没有同分异构体,其中一定不存在同分异构体的反应是 ()

- A. 异戊二烯 ($\text{CH}_2=\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$) 与等物质的量的 Br_2 发生加成反应
B. 2-氯丁烷 ($\text{CH}_3\text{CH}_2\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}\text{CH}_3$) 与 NaOH 乙醇溶液共热发生消去 HCl 分子的反应
C. 甲苯在一定条件下发生硝化生成一硝基甲苯的反应
D. 邻羟基苯甲酸与 NaHCO_3 溶液反应

11. 若 1 体积硫酸恰好与 10 体积 $\text{pH} = 11$ 的氢氧化钠溶液完全反应,则二者物质的量浓度之比应为 ()

A. 10:1 B. 5:1 C. 1:1 D. 1:10

12. 在 25、101 kPa 下,1g 甲醇燃烧生成 CO_2 和液态水时放热 22.68 kJ,下列热化学方程式正确的是 ()

- A. $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = +725.8 \text{ kJ/mol}$
B. $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -1452 \text{ kJ/mol}$
C. $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -725.8 \text{ kJ/mol}$
D. $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = +1452 \text{ kJ/mol}$

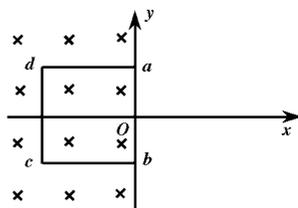
13. 下列各组物质中,仅用水及物质间相互反应不能一一区别的一组是 ()

- A. Na_2O_2 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ MgCl_2 K_2CO_3
B. BaCl_2 Na_2SO_4 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ KOH
C. AgNO_3 NaCl KCl CuCl_2
D. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ K_2CO_3 KHSO_4 NH_4Cl

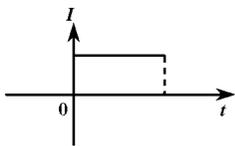
14. 在核反应方程 ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{38}^{90}\text{Sr} + {}_{54}^{136}\text{Xe} + k\text{X}$ 中, ()

- A. X 是中子, $k = 9$ B. X 是中子, $k = 10$
C. X 是质子, $k = 9$ D. X 是质子, $k = 10$

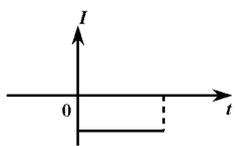
15. 如图所示,在 $x \leq 0$ 的区域内存在匀强磁场,磁场的方向垂直于 xy 平面(纸面)向里.具有一定电阻的矩形线框 $abcd$ 位于 xy 平面内,线框的 ab 边与 y 轴重合.令线框从 $t = 0$ 的时刻起由静止开始沿 x 轴正方向做匀加速运动,则线框中的感应电流 I



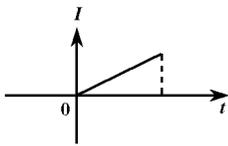
(取逆时针方向的电流为正)随时间 t 的变化图线 $I-t$ 图可能是下图中的哪一个 ()



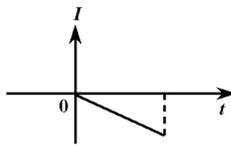
A



B



C



D

16. 一定质量的理想气体,从某一状态开始,经过一系列变化后又回到开始的状态,用 W_1 表示外界对气体做的功, W_2 表示气体对外界做的功, Q_1 表示气体吸收的热量, Q_2 表示气体放出的热量,则在整个过程中一定有 ()

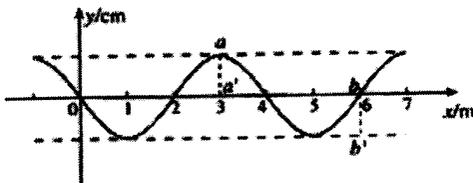
- A. $Q_1 - Q_2 = W_2 - W_1$ B. $Q_1 = Q_2$
C. $W_1 = W_2$ D. $Q_1 > Q_2$

17. 图中 M 是竖直放置的平面镜,镜离地面的距离可调节。甲、乙二人站在镜前,乙离镜的距离为甲离镜的距离的 2 倍,如图所示。二人略错开,以便甲能看到乙的像。以 l 表示镜的长度, h 表示乙的身高,为使甲能看到镜中乙的全身像, l 的最小值为



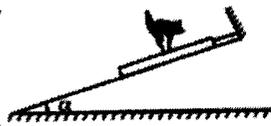
- A. $\frac{1}{3}h$ B. $\frac{1}{2}h$
C. $\frac{3}{4}h$ D. h

18. 已知:一简谐横波在某一时刻的波形图如图所示,图中位于 a 、 b 两处的质元经过四分之一周期后分别运动到 a' 、 b' 处。某人据此做出如下判断:①可知波的周期,②可知波的传播速度,③可知波的传播方向,④可知波的波长。其中正确的是 ()



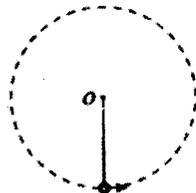
- A. ①和④ B. ②和④ C. ③和④ D. ②和③

19. 如图,在倾角为 α 的固定光滑斜面上,有一用绳子拴着的长木板,木板上站着一只猫。已知木板的质量是猫的质量的 2 倍。当绳子突然断开时,猫立即沿着板向上跑,以保持其相对斜面的位置不变。则此时木板沿斜面下滑的加速度为 ()



- A. $\frac{g}{2} \sin \alpha$ B. $g \sin \alpha$ C. $\frac{3}{2} g \sin \alpha$ D. $2 g \sin \alpha$

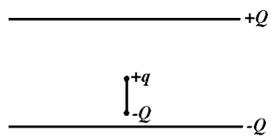
20. 如图所示,轻杆的一端有一个小球,另一端有光滑的固定轴 O 。现给球一初速度,使球和杆一起绕 O 轴在竖直面内转动,不计空气阻力,用 F 表示球到达最高点时杆对小球的作用力,则 F ()



- A. 一定是拉力
B. 一定是推力
C. 一定等于 0
D. 可能是拉力,可能是推力,也可能等于 0

21. 一平行板电容器的电容为 C ,两板间的距离为 d ,上板带正电,电量为 Q ,下板带负电,电量为 $-Q$

也为 Q , 它们产生的电场在很远处的电势为零。两个带异号电荷的小球用一绝缘刚性杆相连, 小球的电量都为 q , 杆长为 l , 且 $l < d$ 。现将它们从很远处移到电容器内两板之间, 处于图示的静止状态(杆与板面垂直), 在此过程中电场力对两个小球所做总功的大小等于多少?(设两球移动过程中极板上电荷分布情况不变)



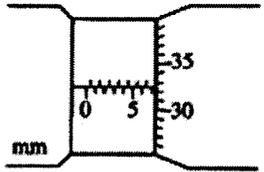
- A. $\frac{Qlq}{Cd}$ B. 0 C. $\frac{Qq}{Cd}(d-l)$ D. $\frac{Clq}{Qd}$

第 II 卷

本卷共 10 题, 共 174 分。

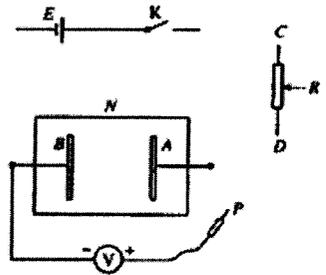
22. (18 分)

(1) 图中给出的是螺旋测微器测量一金属板厚度时的示数, 读数应为 _____ mm。



(2) 图中给出的器材为:

电源 E (电动势为 12V, 内阻不计), 木板 N (板上从下往上依次叠放白纸、复写纸、导电纸各一张), 两个金属条 A 、 B (平行放置在导电纸上, 与导电纸接触良好, 用作电极), 滑线变阻器 R (其总阻值小于两平行电极间导电纸的电阻), 直流电压表 V (量程为 6V, 内阻很大, 其负接线柱与 B 极相连, 正接线柱与探针 P 相连), 开关 K 。



现要用图中仪器描绘两平行金属条 AB 间电场中的等势线。 AB 间的电压要求取为 6V。

(I) 在图中连线, 画成实验电路原理图。

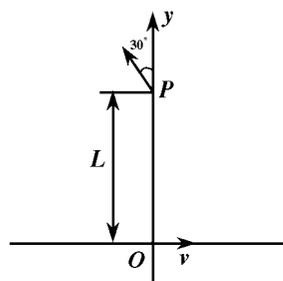
(II) 下面是主要的实验操作步骤, 将所缺的内容填写在横线上方。

- a. 接好实验电路。
- b. _____。
- c. 合上 K , 并将探针 P 与 A 相接触。
- d. _____。
- e. 用探针压印的方法把 A 、 B 的位置标记在白纸上。画一线段连接 AB 两极, 在连线上选取间距大致相等的 5 个点作为基准点, 用探针把它们的位置压印在白纸上。
- f. 将探针与某一基准点相接触, _____, 这一点是此基准点的等势点。用探针把这一位置也压印在白纸上。用相同的方法找出此基准点的其他等势点。
- g. 重复步骤 f , 找出其他 4 个基准点的等势点。取出白纸画出各条等势线。

23. (16 分) 电动势为 $E = 12V$ 的电源与一电压表和一电流表串联成闭合回路。如果将一电阻与电压表并联, 则电压表的读数减小为原来的 $\frac{1}{3}$, 电流表的读数增大为原来的 3 倍。求电压表原来的读数。

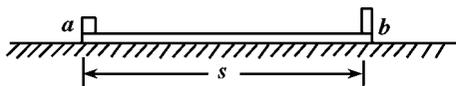
24. (19分)

一匀强磁场, 磁场方向垂直于 xy 平面, 在 xy 平面上, 磁场分布在以 O 为中心的一个圆形区域内。一个质量为 m 、电荷量为 q 的带电粒子, 由原点 O 开始运动, 初速为 v , 方向沿 x 正方向。后来, 粒子经过 y 轴上的 P 点, 此时速度方向与 y 轴的夹角为 30° , P 到 O 的距离为 L , 如图所示。不计重力的影响。求磁场的磁感强度 B 的大小和 xy 平面上磁场区域的半径 R 。



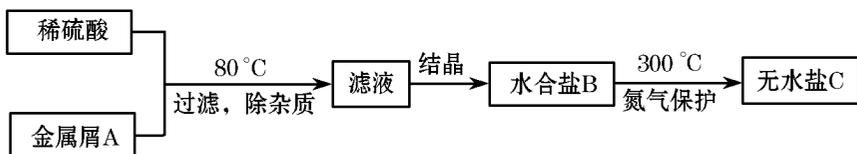
25. (19分)

如图,长木板 ab 的 b 端固定一挡板,木板连同挡板的质量为 $M=4.0\text{ kg}$, a 、 b 间距离 $s=2.0\text{ m}$ 。木板位于光滑水平面上。在木板 a 端有一小物块,其质量 $m=1.0\text{ kg}$,小物块与木板间的动摩擦因数 $\mu=0.10$,它们都处于静止状态。现令小物块以初速 $v_0=4.0\text{ m/s}$ 沿木板向前滑动,直到和挡板相碰。碰撞后,小物块恰好回到 a 端而不脱离木板。求碰撞过程中损失的机械能。



26. (15分)

下图表示某种盐的制备步骤:



已知:水合盐 B 含有 45.3% 的水,无水盐 C 焙烧分解,放出两种无色刺激性气体 E 和 F ,并生成红棕色固体 D 。

请写出物质的化学式或名称:

A _____ B _____ C _____ D _____ E _____ F _____。

27. (15分)

短周期的三种元素 X 、 Y 、 Z ,原子序数依次变小,原子核外电子层数之和是 5 。 X 元素原子最外电子层上的电子数是 Y 和 Z 两元素原子最外电子层上的电子数的总和; Y 元素原子的最外电子层上的电子数是它的电子层数的 2 倍, X 和 Z 可以形成 XZ_3 的化合物。请回答:

(1) X 元素的名称是 _____, Y 元素的名称是: _____, Z 元素的名称是: _____。

(2) XZ_3 化合物的分子式是 _____, 电子式是 _____。

(3) 分别写出 X 、 Y 的含氧酸的分子式 _____、_____。

28. (15分)

测定硫酸铜晶体($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)里结晶水的含量,实验步骤为:①研磨 ②称量空坩埚和装有试样的坩埚的质量 ③加热 ④冷却 ⑤称量 ⑥重复③至⑤的操作,直到连续两次称量的质量差不超过 0.1 g 为止 ⑦根据实验数据计算硫酸铜晶体里结晶水的含量。

请回答下列问题：

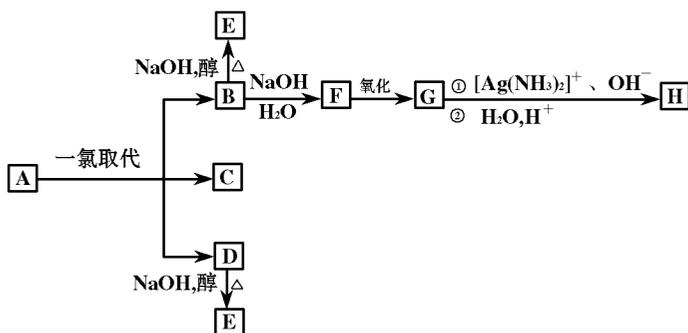
- (1) 现有坩埚、坩埚钳、三脚架、泥三角、玻璃棒、干燥器、药匙、硫酸铜晶体样品等实验用品，进行该实验时，缺少的实验用品是_____。
- (2) 该实验中哪一步骤需要使用干燥器？使用干燥器的目的是什么？
答：_____。
- (3) 实验步骤⑥的目的是_____。
- (4) 若操作正确而实验测得的硫酸铜晶体中结晶水的含量偏低，其原因可能有(填入选项的编号)：_____。
- A. 被测样品中含有加热不挥发的杂质
B. 被测样品中含有加热易挥发的杂质
C. 实验前被测样品已有部分失水
D. 加热前所用的坩埚未完全干燥

29. (15分)

烷烃 A 只可能有三种一氯取代产物 B、C 和 D。C 的结构简式是 $(\text{CH}_3)_2\text{CCH}_2\text{Cl}$ 。B



和 D 分别与强碱的醇溶液共热，都只能得到有机化合物 E。以上反应及 B 的进一步反应如下图所示。



请回答：

- (1) A 的结构简式是_____。
- (2) H 的结构简式是_____。
- (3) B 转变为 F 的反应属于_____反应(填反应类型名称)。
- (4) B 转变为 E 的反应属于_____反应(填反应类型名称)。
- (5) 1.16 g H 与足量 NaHCO_3 作用，标况下可得 CO_2 的体积是_____ mL。

30. (20分)

为了验证促进有丝分裂物质对细胞分裂的促进作用，将小鼠的肝细胞悬浮液分成等细胞数的甲、乙两组，在甲组的培养液中加入 ^3H 标记的胸腺嘧啶脱氧核苷 ($^3\text{H}-\text{TdR}$)；乙组中加入等剂量的 $^3\text{H}-\text{TdR}$ 并加入促进有丝分裂物质。培养一段时间后，分别测定甲、乙两组细胞的总放射性强度。据此回答下列问题：

- (1) 细胞内 $^3\text{H}-\text{TdR}$ 参与合成的生物大分子是_____，该种分子所在的细胞结构名称是_____、_____。
- (2) 乙组细胞的总放射性强度比甲组的_____，原因是_____。

(3) 细胞利用 ^3H - TdR 合成生物大分子的过程发生在细胞周期的_____期。

(4) 在上述实验中选用 ^3H - TdR 的原因是_____。

31. (22分)

回答下面的(1)-(2)题。

(1) 下表是豌豆五种杂交组合的实验统计数据

亲本组合		后代的表现型及其株数			
组别	表现型	高茎红花	高茎白花	矮茎红花	矮茎白花
甲	高茎红花 × 矮茎红花	627	203	617	212
乙	高茎红花 × 高茎白花	724	750	243	262
丙	高茎红花 × 矮茎红花	953	317	0	0
丁	高茎红花 × 矮茎白花	1251	0	1301	0
戊	高茎白花 × 矮茎红花	517	523	499	507

据上表回答：

① 上述两对相对性状中,显性性状为_____、_____。

② 写出每一杂交组合中两个亲本植株的基因型,以 A 和 a 分别表示株高的显、隐性基因,B 和 b 分别表示花色的显、隐性基因。

甲组合为_____ × _____。

乙组合为_____ × _____。

丙组合为_____ × _____。

丁组合为_____ × _____。

戊组合为_____ × _____。

③ 为最容易获得双隐性个体,应采用的杂交组合是_____。

(2) 假设某一种酶是合成豌豆红花色素的关键酶,则在基因工程中,获得编码这种酶的基因的两条途径是_____

_____和人工合成基因。

如果已经得到能翻译成该酶的信使 RNA,则利用该信使 PNA 获得基因的步骤是_____

_____然后_____。

理科综合

本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分。共 300 分,考试用时 150 分 1 钟。

第 I 卷(选择题 共 126 分)

在下列各题的四个选项中,只有一个选项是最符合题目要求的。

以下数据可供解题时参考:

原子量: H 1 C 12 N 14 O 16 Mg 24 P 31 Cl 35.5 K 39 Cu 64

1. 在以下描述中,可以将病毒与其他微生物相区别的是 ()

- A. 能够使人或动、植物患病
- B. 没有细胞核,仅有核酸
- C. 具有寄生性
- D. 由核酸和蛋白质装配进行增殖

2. 新生儿小肠上皮细胞通过消耗 ATP,可以直接吸收母乳中的免疫球蛋白和半乳糖。这两种物质分别被吸收到血液中的方式是 ()

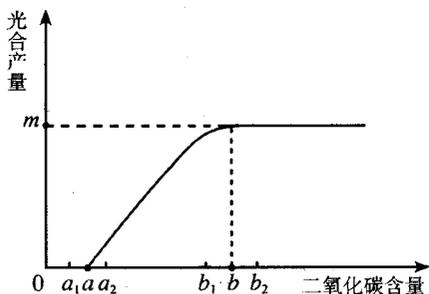
- A. 主动运输、主动运输
- B. 内吞、主动运输
- C. 主动运输、内吞
- D. 被动运输、主动运输

3. 人类 21 三体综合症的成因是在生殖细胞形成的过程中,第 21 号染色体没有分离。若女患者与正常人结婚后可以生育,其子女患该病的概率为 ()

- A. 0
- B. 1/4
- C. 1/2
- D. 1

4. 在相同光照和温度条件下,空气中 CO_2 含量与植物光合产量(有机物积累量)的关系如图所示。理论上某种 C_3 植物能更有效地利用 CO_2 ,使光合产量高于 m 点的选项是 ()

- A. 若 a 点在 a_2 , b 点在 b_2 时
- B. 若 a 点在 a_1 , b 点在 b_1 时
- C. 若 a 点在 a_2 , b 点在 b_1 时
- B. 若 a 点在 a_1 , b 点在 b_2 时



5. 转基因抗虫棉可以有效地用于棉铃虫的防治。在大田中种植转基因抗虫棉的同时,间隔种植少量非转基因的棉花或其他作物,供棉铃虫取食。这种做法的主要目的是 ()

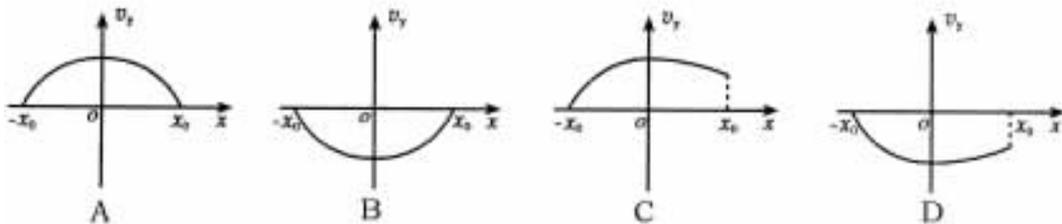
- A. 维持棉田物种多样性
- B. 减缓棉铃虫抗性基因频率增加的速度
- C. 使食虫鸟有虫可食
- D. 维持棉田生态系统中的能量流动

6. 糖类、脂肪和蛋白质是维持人体生命活动所必需的三大营养物质。以下叙述正确的是 ()

- A. 植物油不能使溴的四氯化碳溶液褪色
- B. 淀粉水解的最终产物是葡萄糖
- C. 葡萄糖能发生氧化反应和水解反应
- D. 蛋白质溶液遇硫酸铜后产生的沉淀能重新溶于水

7. 近期《美国化学会志》报道,中国科学家以二氧化碳为碳源,金属钠为还原剂,在 470 、 80MPa 下合成出金刚石,具有深远意义。下列说法不正确的是 ()

- A. 由二氧化碳合成金刚石是化学变化 B. 金刚石是碳的一种同位素
C. 钠被氧化最终生成碳酸钠 D. 金刚石中只含有非极性共价键
8. 下列指定微粒的个数比为 2:1 的是 ()
A. Be^{2+} 离子中的质子和电子
B. ${}^3_1\text{H}$ 原子中的中子和质子
C. NaHCO_3 晶体中的阳离子和阴离子
D. BaO_2 (过氧化钡) 固体中的阴离子和阳离子
9. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数, 下列叙述中正确的是 ()
A. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 稀硫酸 100mL 中含有硫酸根个数为 $0.1N_A$
B. 1mol CH_3^+ (碳正离子) 中含有电子数为 $10N_A$
C. 2.4g 金属镁与足量的盐酸反应, 转移电子数为 $2N_A$
D. 12.4g 白磷中含有磷原子数为 $0.4N_A$
10. 为确定下列置于空气中的物质是否变质, 所选检验试剂 (括号内物质) 不能达到目的的是 ()
A. Na_2SO_3 溶液(BaCl_2) B. FeCl_2 溶液(KSCN)
C. KI (淀粉溶液) D. HCHO 溶液(石蕊试液)
11. 已知 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的二元酸 H_2A 溶液的 $\text{pH}=4.0$, 则下列说法中正确的是 ()
A. 在 Na_2A 、 NaHA 两溶液中, 离子种类不相同
B. 在溶质物质的量相等的 Na_2A 、 NaHA 两溶液中, 阴离子总数相等
C. 在 NaHA 溶液中一定有 $[\text{Na}^+] + [\text{H}^+] = [\text{HA}^-] + [\text{OH}^-] + 2[\text{A}^{2-}]$
D. 在 Na_2A 溶液中一定有 $[\text{Na}^+] > [\text{A}^{2-}] > [\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$
12. 从矿物学资料查得, 一定条件下自然界存在如下反应:
 $14\text{CuSO}_4 + 5\text{FeS}_2 + 12\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 7\text{Cu}_2\text{S} + 5\text{FeSO}_4 + 12\text{H}_2\text{SO}_4$, 下列说法正确的是 ()
A. Cu_2S 既是氧化产物又是还原产物
B. 5mol FeS_2 发生反应, 有 10mol 电子转移
C. 产物中的 SO_4^{2-} 离子有一部分是氧化产物
D. FeS_2 只作还原剂
13. 20 时, 饱和 KCl 溶液的密度为 $1.174\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$, 物质的量浓度为 $4.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 则下列说法中不正确的是 ()
A. 25 时, 饱和 KCl 溶液的浓度大于 $4.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
B. 此溶液中 KCl 的质量分数为 $\frac{74.5 \times 4.0}{1.174 \times 1000} \times 100\%$
C. 20 时, 密度小于 $1.174\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 的 KCl 溶液是不饱和溶液
D. 将此溶液蒸发部分水, 再恢复到 20 时, 溶液密度一定大于 $1.174\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$
14. 在一定温度下, 一定体积的密闭容器中有如下平衡: $\text{H}_2(\text{气}) + \text{I}_2(\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{气})$ 。已知 H_2 和 I_2 的起始浓度均为 $0.10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 达平衡时 HI 的浓度为 $0.16\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。若 H_2 和 I_2 的起始浓度均变为 $0.20\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时, 则平衡时 H_2 的浓度 ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$) 是 ()
A. 0.16 B. 0.08 C. 0.04 D. 0.02
15. 下列说法正确的是 ()
A. 外界对气体做功, 气体的内能一定增大
B. 气体从外界吸收热量, 气体的内能一定增大



第 II 卷 (非选择题 共 174 分)

22. (18 分) 为了测定电流表 A_1 的内阻, 采用如图 1 所示的电路。

其中 A_1 是待测电流表, 量程为 $300\mu\text{A}$, 内阻约为 100Ω ;

A_2 是标准电流表, 量程为 $200\mu\text{A}$;

R_1 是电阻箱, 阻值范围 $0 \sim 999.9\Omega$;

R_2 是滑动变阻器 ;

R_3 是保护电阻 ;

E 是电池组, 电动势为 4V , 内阻不计 ;

S_1 是单刀单掷开关, S_2 是单刀双掷开关。

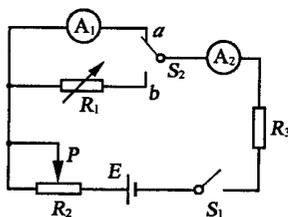


图 1

(1) 根据电路图 1, 请在图 2 中画出连线, 将器材连接成实验电路。

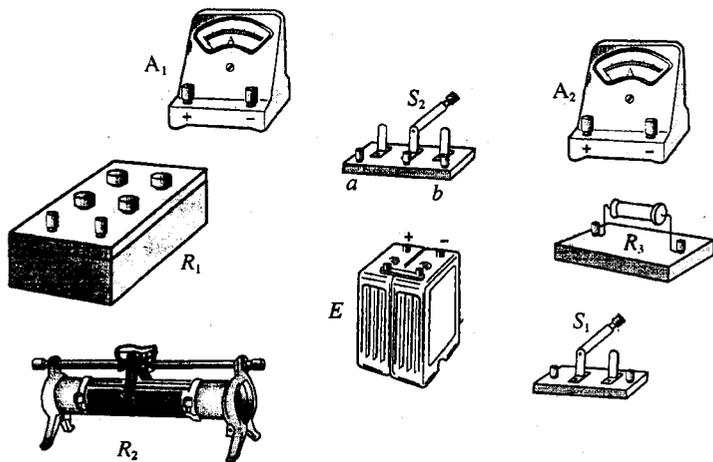


图 2

(2) 连接好电路, 将开关 S_2 扳到接点 a 处, 接通开关 S_1 , 调整滑动变阻器 R_2 使电流表 A_2 的读数是 $150\mu\text{A}$ 。然后将开关 S_2 扳到接点 b 处, 保持 R_2 不变, 调节电阻箱 R_1 , 使 A_2 的读数仍为 $150\mu\text{A}$ 。若此时电阻箱各旋钮的位置如图 3 所示, 电阻箱 R_1 的阻值是 $\underline{\hspace{2cm}}\Omega$, 则待测电流表 A_1 的内阻 $R_g = \underline{\hspace{2cm}}\Omega$ 。

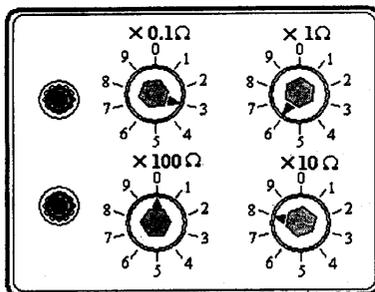


图 3

(3) 上述实验中, 无论怎样调整滑动变阻器 R_2 的滑动端位置, 都要保证两块电流表的安全。在下面提供的四个

电阻中,保护电阻 R_3 应选用:_____ (填写阻值相应的字母)。

- A. $200\text{k}\Omega$ B. $20\text{k}\Omega$ C. $15\text{k}\Omega$ D. 20Ω

(4)下面提供最大阻值不同的四个滑动变阻器供选用。既要满足上述实验要求,又要调整方便,滑动变阻器_____ (填写阻值相应的字母)是最佳选择。

- A. $1\text{k}\Omega$ B. $5\text{k}\Omega$ C. $10\text{k}\Omega$ D. $25\text{k}\Omega$

23. (18分)如图1所示,两根足够长的直金属导轨 MN、PQ 平行放置在倾角为 θ 的绝缘斜面上,两导轨间距为 L 。M、P 两点间接有阻值为 R 的电阻。一根质量为 m 的均匀直金属杆 ab 放在两导轨上,并与导轨垂直。整套装置处于磁感应强度为 B 的匀强磁场中,磁场方向垂直斜面向下。导轨和金属杆的电阻可忽略。让 ab 杆沿导轨由静止开始下滑,导轨和金属杆接触良好,不计它们之间的摩擦。

(1)由 b 向 a 方向看到的装置如图2所示,请在此图中画出 ab 杆下滑过程中某时刻的受力示意图;

(2)在加速下滑过程中,当 ab 杆的速度大小为 v 时,求此时 ab 杆中的电流及其加速度的大小;

(3)求在下滑过程中, ab 杆可以达到的速度最大值。

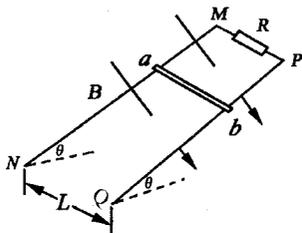


图1

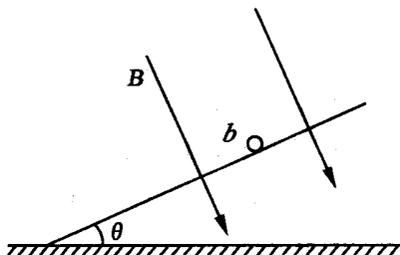


图2

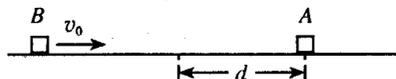
24. (20分)对于两物体碰撞前后速度在同一直线上,且无机械能损失的碰撞过程,可以简化为如下模型:A、B两物体位于光滑水平面上,仅限于沿同一直线运动。当它们之间的距离大于等于某一定值 d 时,相互作用力为零;当它们之间的距离小于 d 时,存在大小恒为 F 的斥力。

设 A 物体质量 $m_1 = 1.0\text{kg}$,开始时静止在直线上某点;B 物体质量 $m_2 = 3.0\text{kg}$,以速度 v_0 从远处沿该直线向 A 运动,如图所示。若 $d = 0.10\text{m}$, $F = 0.60\text{N}$, $v_0 = 0.20\text{m/s}$,求:

(1)相互作用过程中 A、B 加速度的大小;

(2)从开始相互作用到 A、B 间的距离最小时,系统(物体组)动能的减少量;

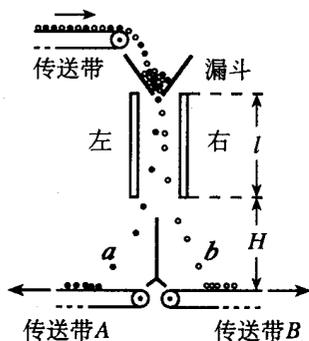
(3)A、B 间的最小距离。



25. (22分) 下图是某种静电分选器的原理示意图。两个竖直放置的平行金属板带有等量异号电荷, 形成匀强电场。分选器漏斗的出口与两板上端处于同一高度, 到两板距离相等。混合在一起的 a、b 两种颗粒从漏斗出口下落时, a 种颗粒带上正电, b 种颗粒带上负电。经分选电场后, a、b 两种颗粒分别落到水平传送带 A、B 上。

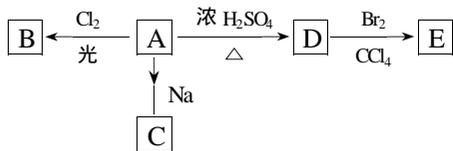
已知两板间距 $d = 0.1\text{m}$, 板的长度 $l = 0.5\text{m}$, 电场仅局限在平行板之间; 各颗粒所带电量大小与其质量之比均为 $1 \times 10^{-5}\text{C/kg}$ 。设颗粒进入电场时的初速度为零, 分选过程中颗粒大小及颗粒间的相互作用力不计。要求两种颗粒离开电场区域时, 不接触到极板但有最大偏转量。重力加速度 g 取 10m/s^2 。

- (1) 左右两板各带何种电荷? 两极板间的电压多大?
- (2) 若两带电平行板的下端距传送带 A、B 的高度 $H = 0.3\text{m}$, 颗粒落至传送带时的速度大小是多少?
- (3) 设颗粒每次与传送带碰撞反弹时, 沿竖直方向的速度大小为碰撞前竖直方向速度大小的一半。写出颗粒第 n 次碰撞反弹高度的表达式。并求出经过多少次碰撞, 颗粒反弹的高度小于 0.01m 。



26. (16分)

(1) 化合物 A ($\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$) 是一种有机溶剂。A 可以发生以下变化:



- ① A 分子中的官能团名称是 _____ ;
- ② A 只有一种一氯取代物 B。写出由 A 转化为 B 的化学方程式 _____ ;
- ③ A 的同分异构体 F 也可以有框图内 A 的各种变化, 且 F 的一氯取代物有三种。F 的结构简式是 _____。

(2) 化合物“HQ” ($\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$) 可用作显影剂; “HQ” 可以与三氯化铁溶液发生显色反应。“HQ” 还能发生的反应是(选填序号) _____。

- ① 加成反应
- ② 氧化反应
- ③ 加聚反应
- ④ 水解反应

“HQ” 的一硝基取代物只有一种。“HQ” 的结构简式是 _____。

(3) A 与“HQ” 在一定条件下相互作用形成水与一种食品抗氧化剂“TBHQ”。“TBHQ” 与氢氧化钠溶液作用得到化学式为 $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2\text{Na}_2$ 的化合物。

“TBHQ” 的结构简式是 _____。

27.(15分) X、Y、Z为三个不同短周期非金属元素的单质。在一定条件下有如下反应： $Y + X \rightarrow A(\text{气})$ ， $Y + Z \rightarrow B(\text{气})$ 。请针对以下两种不同情况回答：

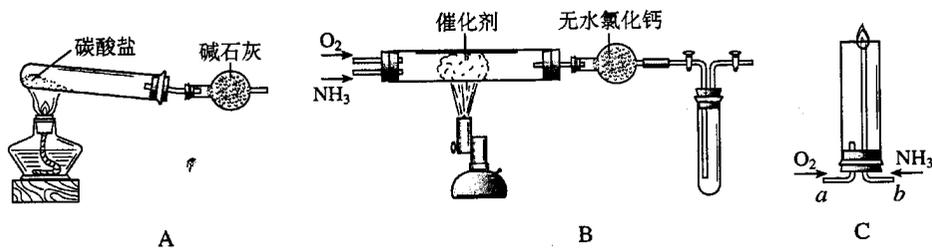
(1) 若常温下 X、Y、Z均为气体，且 A 和 B 化合生成固体 C 时有白烟产生，则：

- ① Y 的化学式是 _____ ；
 ② 生成固体 C 的化学方程式是 _____。

(2) 若常温下 Y 为固体，X、Z 为气体，A 在空气中充分燃烧可生成 B，则：

- ① B 的化学式是 _____ ；
 ② 向苛性钠溶液中通入过量的 A，所发生反应的离子方程式是 _____ ；
 ③ 将 Y 与 (1) 中某单质的水溶液充分反应可生成两种强酸，该反应的化学方程式是 _____。

28.(18分) 资料显示：“氨气可在纯氧中安静燃烧……”。某校化学小组学生设计如下装置(图中铁夹等夹持装置已略去)进行氨气与氧气在不同条件下反应的实验。



(1) 用装置 A 制取纯净、干燥的氨气，大试管内碳酸盐的化学式是 _____ ；
 碱石灰的作用是 _____。

(2) 将产生的氨气与过量的氧气通到装置 B (催化剂为铂石棉) 中，用酒精喷灯加热：

- ① 氨催化氧化的化学方程式是 _____，试管内气体变为红棕色，该反应的化学方程式是 _____。
 ② 停止反应后，立即关闭 B 中两个活塞。一段时间后，将试管浸入冰水中，试管内气体颜色变浅，请结合化学方程式说明原因 _____。

(3) 将过量的氧气与 A 产生的氨气分别从 a、b 两管进气口通入到装置 C 中，并在 b 管上端点燃氨气：

- ① 两气体通入的先后顺序是 _____，其理由是 _____。
 ② 氨气燃烧的化学方程式是 _____。

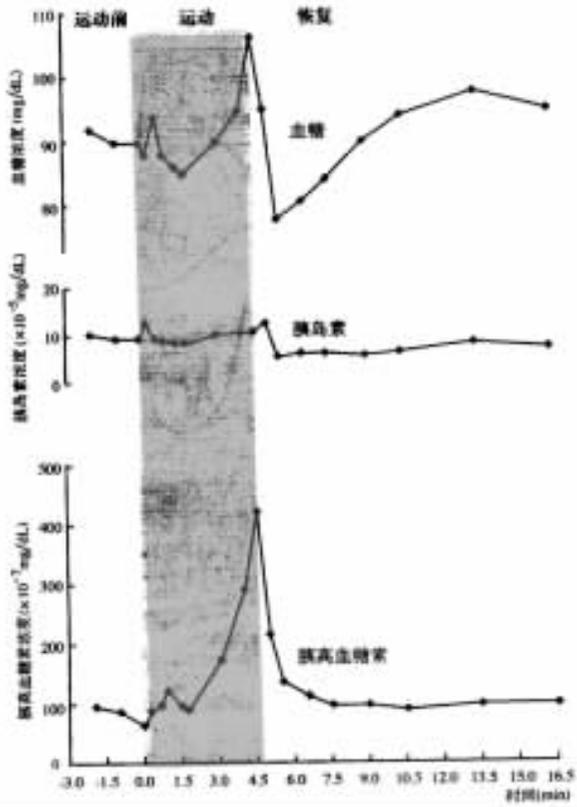
29.(12分) 有三种不同质量比的氧化铜与炭粉的混合物样品①、②、③。甲、乙、丙三同学各取一种样品，加强热充分反应，测定各样品中氧化铜的量。

- (1) 甲取样品①强热，若所得固体为金属铜，将其置于足量的稀硝酸中微热，产生 1.12L 气体(标准状况)，则样品①中氧化铜的质量为 _____ g。
 (2) 乙取样品② a g 强热，生成的气体不能使澄清的石灰水变浑浊。再将反应后的固体与足量的稀硝酸微热，充分反应后，有 b g 固体剩余，该剩余固体的化学式为 _____。样品②中氧化铜质量为 _____ g (以含 a、b 的代数式表示)。
 (3) 丙称量样品③强热后剩余的固体，质量比原样品减少了 c g，若该固体为金属铜，则样品③中氧化铜物质的量(n)的取值范围为 _____。

30.(20分) 正常情况下，狗的血糖含量维持在 90mg/dL 左右。在运动前后，狗的血糖及相关激

素的变化如图所示。请分析回答：

- (1) 1.8~4.5min 内, 血糖的变化是_____ , 这种变化满足了运动时机体对_____ 的需求。该时间段血液中迅速增加的激素是_____ , 与此激素起协同作用的激素是_____ 。
- (2) 4.5~5min 内, 引起血糖变化的激素是_____ 和_____ 。它们之间具有_____ 作用。
- (3) 9min 后血糖逐渐恢复到运动前水平, 表明机体通过_____ 调节, 可以实现_____ 。



31. (15分) 一种以地下茎繁殖为主的多年生野菊分别生长在海拔 10m、500m 和 1000m 的同一山坡上。在相应生长发育阶段, 同一海拔的野菊株高无显著差异, 但不同海拔的野菊株高随海拔的增高而显著变矮。为检验环境和遗传因素对野菊株高的影响, 请完成以下实验设计。

- (1) 实验处理: 春天, 将海拔 500m 和 1000m 处的野菊幼芽同时移栽于 10m 处。
- (2) 实验对照: 生长于_____ m 处的野菊。
- (3) 收集数据: 第二年秋天_____。
- (4) 预测支持下列假设的实验结果:

假设一 野菊株高的变化只受环境因素的影响, 实验结果是 移栽至 10m 处的野菊株高_____。

假设二 野菊株高的变化只受遗传因素的影响, 实验结果是 移栽至 10m 处的野菊株高_____。

假设三 野菊株高的变化受遗传和环境因素的共同影响, 实验结果是 移栽至 10m 处的野菊株高_____。

理科综合

本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分。共 300 分,考试用时 150 分钟。

第 I 卷(选择题,共 126 分)

在下列各题的四个选项中,只有一个选项是最符合题目要求的

以下数据可供解题时参考:

相对原子质量:H-1 C-12 N-14 O-16 Cl-35.5 Cu-64

- 下列技术依据 DNA 分子杂交原理的是 ()
 ①用 DNA 分子探针诊断疾病 ②B 淋巴细胞与骨髓瘤细胞的杂交 ③快速灵敏地检测饮用水中病毒的含量 ④目的基因与运载体结合形成重组 DNA 分子
 A. ②③ B. ①③ C. ③④ D. ①④
- 粗糙脉孢菌的单倍体细胞中具有 7 条染色体。两个不同类型的粗糙脉孢菌 A 和 a 融合后成为二倍体,随即发生典型的减数分裂,紧接着又进行一次有丝分裂。此过程最终形成的子细胞数及每个子细胞中的染色体数分别为 ()
 A. 8 个、7 条 B. 8 个、14 条 C. 4 个、7 条 D. 4 个、14 条
- 某个春季低温潮湿、夏季高温干旱的地区生长着一种春、夏季叶型不同的植物,其叶型数据如下表。试推断 ()

项目	甲型叶	乙型叶
表面积(mm ²)	292	144
体积(mm ³)	64	63
表皮厚度(um)	14	24

- 甲型叶生长在春季,利于光合作用
 - 乙型叶生长在春季,利于光合作用
 - 甲型叶生长在夏季,降低蒸腾作用
 - 乙型叶生长在夏季,增强蒸腾作用
- 风湿性心脏病、系统性红斑狼疮等一类疾病是 ()
 A. 病原体感染机体而引发的疾病,有传染性
 B. 机体免疫功能不足或缺乏而引发的疾病,无传染性
 C. 人体免疫系统对自身的组织和器官造成损伤而引发的疾病
 D. 已免疫的机体再次接受相同物质的刺激而引发的过敏反应
- 关于下丘脑功能的叙述,正确的是 ()
 ①可参与血糖平衡的调节 ②有调节躯体运动的高级中枢 ③可合成和分泌促甲状腺激素释放激素 ④垂体通过下丘脑控制性腺的生长发育
 A. ①② B. ②③ C. ②④ D. ①③
- 原核生物中某一基因的编码区起始端插入了一个碱基对。在插入位点的附近,再发生下列

哪种情况有可能对其编码的蛋白质结构影响最小 ()

- A. 置换单个碱基对 B. 增加 4 个碱基对 C. 缺失 3 个碱基对 D. 缺失 4 个碱基对

7. N_A 代表阿伏加德罗常数值, 下列说法正确的是 ()

- A. 9 g 重水所含有的电子数为 $5N_A$
B. 1 mol $MgCl_2$ 中含有离子数为 N_A
C. 7.1 g 氯气与足量 NaOH 溶液反应转移的电子数为 $0.2N_A$
D. 1 mol $C_{10}H_{22}$ 分子中共价键总数为 $31N_A$

8. 核磁共振 (NMR) 技术已广泛应用于复杂分子结构的测定和医学诊断等高科技领域。已知只有质子数或中子数为奇数的原子核有 NMR 现象。试判断下列哪组原子均可产生 NMR 现象 ()

- A. ^{18}O ^{31}P ^{119}Sn
B. ^{27}Al ^{19}F ^{12}C
C. 元素周期表中 V A 族所有元素的原子
D. 元素周期表中第 1 周期所有元素的原子

9. 仅用一种试剂鉴别如下物质: 苯、 CCl_4 、NaI 溶液、NaCl 溶液、 Na_2SO_3 溶液, 下列试剂中不能选用的是 ()

- A. 溴水 B. $FeCl_3$ 溶液 C. 酸性 $KMnO_4$ 溶液 D. $AgNO_3$ 溶液

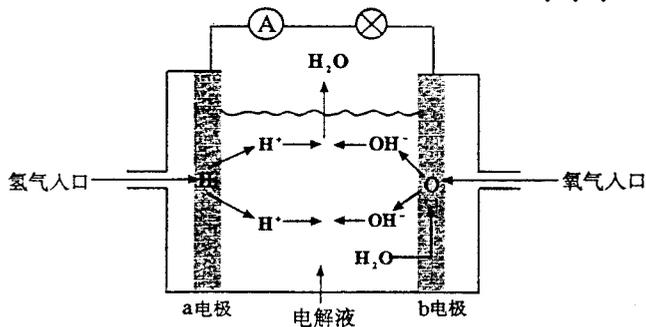
10. 下列混合溶液中, 各离子浓度的大小顺序正确的是 ()

- A. 10 mL 0.1 mol/L 氨水与 10 mL 0.1 mol/L 盐酸混合,
 $c(Cl^-) > c(NH_4^+) > c(OH^-) > c(H^+)$
B. 10 mL 0.1 mol/L NH_4Cl 溶液与 5 mL 0.2 mol/L NaOH 溶液混合,
 $c(Na^+) = c(Cl^-) > c(OH^-) > c(H^+)$
C. 10 mL 0.1 mol/L CH_3COOH 溶液与 5 mL 0.2 mol/L NaOH 溶液混合,
 $c(Na^+) = c(CH_3COO^-) > c(OH^-) > c(H^+)$
D. 10 mL 0.5 mol/L CH_3COONa 溶液与 6 mL 1 mol/L 盐酸混合,
 $c(Cl^-) > c(Na^+) > c(OH^-) > c(H^+)$

11. 在一定温度下, 某无水盐 R 在水中溶解度为 23 g, 向 R 的饱和溶液中加入 B g 该无水盐, 保持温度不变, 析出 R 的结晶水合物 W g, 从原饱和溶液中析出溶质 R 的质量为 ()

- A. $(W - B) \frac{23}{123} g$ B. $(W - B) \frac{23}{77} g$ C. $(W - B) \frac{23}{100} g$ D. $(W - \frac{77}{23} B) g$

12. 下图为氢氧燃料电池原理示意图, 按照此图的提示, 下列叙述不正确的是 ()



A. a 电极是负极

B. b 电极的电极反应为 $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$

C. 氢氧燃料电池是一种具有应用前景的绿色电源

D. 氢氧燃料电池是一种不需要将还原剂和氧化剂全部储藏在电池内的新型发电装置

13. 一定条件下,向一带活塞的密闭容器中充入 2 mol SO_2 和 1 mol O_2 ,发生下列反应:

$2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ 达到平衡后改变下述条件, SO_3 气体平衡浓度不改变的是 ()

- A. 保持温度和容器体积不变,充入 $1 \text{ mol SO}_3(\text{g})$
- B. 保持温度和容器内压强不变,充入 $1 \text{ mol SO}_3(\text{g})$
- C. 保持温度和容器内压强不变,充入 $1 \text{ mol O}_2(\text{g})$
- D. 保持温度和容器内压强不变,充入 $1 \text{ mol Ar}(\text{g})$

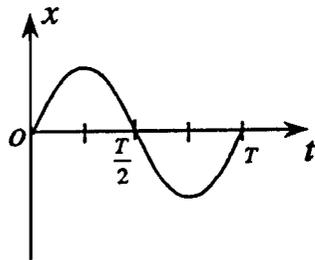
14. 在静电场中,将一电子从 A 点移到 B 点,电场力做了正功,则 ()

- A. 电场强度的方向一定是由 A 点指向 B 点
- B. 电场强度的方向一定是由 B 点指向 A 点
- C. 电子在 A 点的电势能一定比在 B 点高
- D. 电子在 B 点的电势能一定比在 A 点高

15. 下列说法正确的是 ()

- A. 热量不能由低温物体传递到高温物体
- B. 外界对物体做功,物体的内能必定增加
- C. 第二类永动机不可能制成,是因为违反了能量守恒定律
- D. 不可能从单一热源吸收热量并把它全部用来做功,而不引起其他变化

16. 公路上匀速行驶的货车受一扰动,车上货物随车厢底板上下振动但不脱离底板。一段时间内货物在竖直方向的振动可视为简谐运动,周期为 T 。取竖直向上为正方向,以某时刻作为计时起点,即 $t=0$,其振动图像如图所示,则 ()



- A. $t = \frac{1}{4}T$ 时,货物对车厢底板的压力最大
- B. $t = \frac{1}{2}T$ 时,货物对车厢底板的压力最小
- C. $t = \frac{3}{4}T$ 时,货物对车厢底板的压力最大
- D. $t = \frac{3}{4}T$ 时,货物对车厢底板的压力最小

17. 中子内有一个电荷量为 $+\frac{2}{3}e$ 的上夸克和两个电荷量为 $-\frac{1}{3}e$ 的下夸克,一简单模型是三个夸克都在半径为 r 的同一圆周上,如图 1 所示。图 2 给出的四幅图中,能正确表示出各夸克所受静电作用力的是()

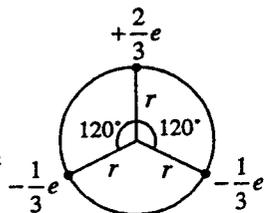


图 1

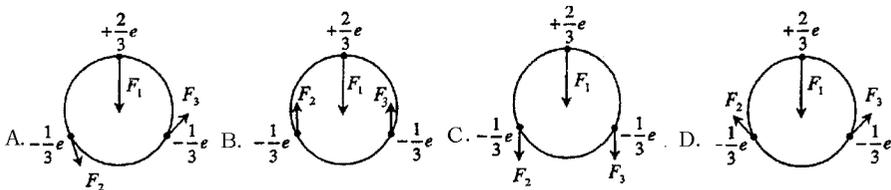
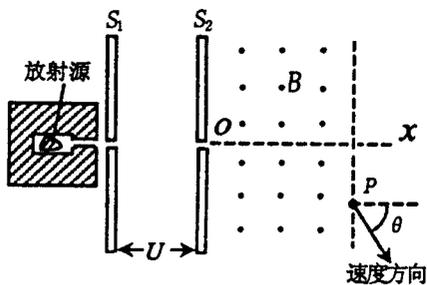


图 2

23. (15分) 钍核 ${}_{90}^{230}\text{Th}$ 发生衰变生成镭核 ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ 并放出一个粒子。设该粒子的质量为 m 、电荷量为 q ，它进入电势差为 U 的带窄缝的平行平板电极 S_1 和 S_2 间电场时，其速度为 v_0 ，经电场加速后，沿 ox 方向进入磁感应强度为 B 、方向垂直纸面向外的有界匀强磁场， ox 垂直平板电极 S_2 ，当粒子从 p 点离开磁场时，其速度方向与 ox 方位的夹角 $\theta = 60^\circ$ ，如图所示，整个装置处于真空中。



- (1) 写出钍核衰变方程；
- (2) 求粒子在磁场中沿圆弧运动的轨道半径 R ；
- (3) 求粒子在磁场中运动所用时间 t 。

24. (18分) 质量 $m = 1.5\text{kg}$ 的物块(可视为质点)在水平恒力 F 作用下，从水平面上 A 点由静止开始运动，运动一段距离撤去该力，物块继续滑行 $t = 2.0\text{s}$ 停在 B 点，已知 $A、B$ 两点间的距离 $s = 5.0\text{m}$ ，物块与水平面间的动摩擦因数 $\mu = 0.20$ ，求恒力 F 多大。($g = 10\text{ m/s}^2$)

25. (22分) 磁流体发电是一种新型发电方式，图 1 和图 2 是其工作原理示意图。图 1 中的长方体是发电导管，其中空部分的长、高、宽分别为 $l、a、b$ ，前后两个侧面是绝缘体，上下两个侧面是电阻可略的导体电极，这两个电极与负载电阻 R_L 相连。整个发电导管处于图 2 中磁场线圈产生的匀强磁场里，磁感应强度为 B ，方向如图所示。发电导管内有电阻率为 ρ 的高温、高速电离气体沿导管向右流动，并通过专用管道导出。由于运动的电离气体受到磁场作用，产生了电动势。发电导管内电离气体流速随磁场有无而不同。设发电导管内电离气体流速处处相同，且不存在磁场时电离气体流速为 v_0 ，电离气体所受摩擦阻力总与流速成正比，发电导管两端的电离气体压强差 Δp 维持恒定，求：

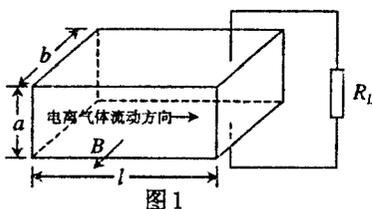


图 1

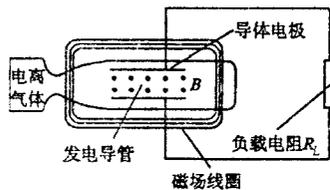


图 2

- (1) 不存在磁场时电离气体所受的摩擦阻力 F 多大；
- (2) 磁流体发电机的电动势 E 的大小；
- (3) 磁流体发电机发电导管的输入功率 P 。

26. (14分) 锌和铝都是活泼金属,其氢氧化物既能溶于强酸。又能溶于强碱。但是氢氧化铝不溶于氨水,而氢氧化锌能溶于氨水。生成 $Zn(NH_3)_4^{2+}$ 。

回答下列问题:

(1) 单质铝溶于氢氧化钠溶液后,溶液中铝元素的存在形式为_____ (用化学式表示)。

(2) 写出锌和氢氧化钠溶液反应的化学方程式_____。

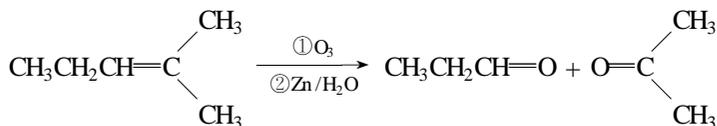
(3) 下列各组中的两种溶液,用相互滴加的实验方法即可鉴别的是_____。

① 硫酸铝和氢氧化钠 ② 硫酸铝和氨水 ③ 硫酸锌和氢氧化钠 ④ 硫酸锌和氨水

(4) 写出可溶性铝盐与氨水反应的离子方程式_____。

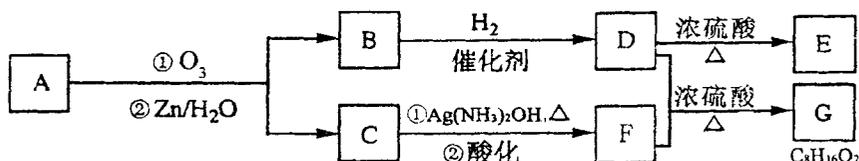
试解释在实验室不适宜用可溶性锌盐与氨水反应制备氢氧化锌的原因_____。

27. (19分) 烯烃通过臭氧化并经锌和水处理得到醛或酮。例如:



I. 已知丙醛的燃烧热为 1815 kJ/mol,丙酮的燃烧热为 1789 kJ/mol,试写出丙醛燃烧的热化学方程式_____。

II. 上述反应可用来推断烯烃的结构。一种链状单烯烃 A 通过臭氧化并经锌和水处理得到 B 和 C。化合物 B 含碳 69.8%,含氢 11.6%,B 无银镜反应,催化加氢生成 D。D 在浓硫酸存在下加热,可得到能使溴水褪色且只有一种结构的物质 E。反应图示如下:



回答下列问题:

(1) B 的相对分子质量是_____ ;C→F 的反应类型为_____ ;D 中含有官能团的名称_____。

(2) D+F→G 的化学方程式是:

(3) A 的结构简式为_____。

(4) 化合物 A 的某种同分异构体通过臭氧化并经锌和水处理只得到一种产物,符合该条件的异构体的结构简式有_____种。

28. (19分) I. 合成氨工业对化学和国防工业具有重要意义。写出氨的两种重要用途_____。

II. 实验室制备氨气,下列方法中适宜选用的是_____。

① 固态氯化铵加热分解

② 固体氢氧化钠中滴加浓氨水

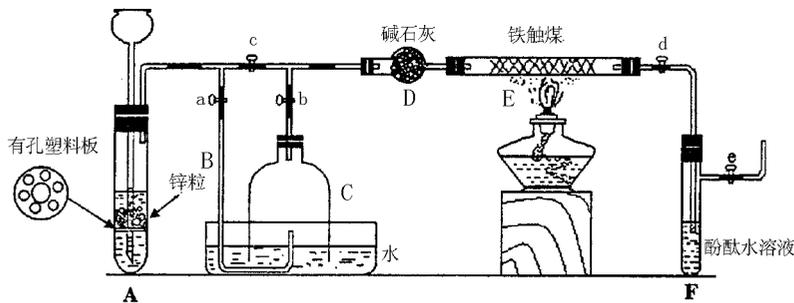
③ 氯化铵溶液与氢氧化钠溶液共热

④ 固态氯化铵与氢氧化钙混合加热

III. 为了在实验室利用工业原料制备少量氨气,有人设计了如下装置(图中夹持装置均已略去)。

[实验操作]

① 检查实验装置的气密性后,关闭弹簧夹 a、b、c、d、e。在 A 中加入锌粒,向长颈漏斗注入一



定量稀硫酸。打开弹簧夹 c、d、e,则 A 中有氢气发生。在 F 出口处收集氢气并检验其纯度。

②关闭弹簧夹 c,取下载去底部的细口瓶 C,打开弹簧夹 a,将氢气经导管 B 验纯后点燃,然后立即罩上无底细口瓶 C,塞紧瓶塞,如图所示。氢气继续在瓶内燃烧,几分钟后火焰熄灭。

③用酒精灯加热反应管 E,继续通氢气,待无底细口瓶 C 内水位下降到液面保持不变时,打开弹簧夹 b,无底细口瓶 C 内气体经 D 进入反应管 E,片刻后 F 中的溶液变红。

回答下列问题:

- (1) 检验氢气纯度的目的是_____。
- (2) C 瓶内水位下降到液面保持不变时, A 装置内发生的现象是_____,防止了实验装置中压强过大。此时再打开弹簧夹 b 的原因是_____。C 瓶内气体的成份是_____。
- (3) 在步骤③中,先加热铁触媒的原因是_____。反应管 E 中发生反应的化学方程式是_____。

29.(14分)将 32.64 g 铜与 140 mL 一定浓度的硝酸反应,铜完全溶解产生的 NO 和 NO₂ 混合气体在标准状况下的体积为 11.2L。请回答:

- (1) NO 的体积为_____L, NO₂ 的体积为_____L。
- (2) 待产生的气体全部释放后,向溶液中加入 V mL a mol/L 的 NaOH 溶液,恰好使溶液中的 Cu²⁺ 全部转化成沉淀,则原硝酸溶液的浓度为_____mol/L。
- (3) 欲使铜与硝酸反应生成的气体在 NaOH 溶液中全部转化为 NaNO₃,至少需要 30% 的双氧水_____g。

30.(18分)生态工作者从东到西对我国北方 A、B、C 三种类型的草原进行调查。下表是不同调查面积的物种数量统计结果:

草原类型 \ 调查面积 cm × cm	10 × 10	20 × 20	40 × 40	80 × 80	90 × 90	100 × 100	110 × 110	120 × 120	130 × 130	140 × 140
	A	3	5	8	14	16	17	19	20	20
B	3	5	6	9	11	13	13	13	13	...
C	2	3	5	8	8	8	8	8	8	...

- (1) A、B、C 三种类型的草原对放牧干扰的抵抗力稳定性由强到弱的顺序是_____。导致这三种类型的草原物种数量不同的关键生态因素是_____。如果将 A 草原与

我国东北针叶林相比,两者之间恢复力稳定性较强的是_____。

(2)调查 B 草原某种双子叶草本植物种群密度时,设计如下调查步骤:

①选取 $40\text{cm} \times 40\text{cm}$ 为最佳样方面积。

②在该物种分布较密集的地方取 5 个样方。

③计数每个样方内该植物的个体数。若计数结果由多到少依次为 N_1 、 N_2 、 N_3 、 N_4 、 N_5 ,则将 N_3 作为种群密度的估计值。

请指出以上设计步骤中的错误并加以改正。

31.(20分)

(1)人们不会在热泉中发现活着的嗜冷海藻,而经常可以在冷水环境中分离出嗜热微生物。请根据酶的特性分析产生这种现象的原因。

(2)淀粉酶可以通过微生物发酵生产。为了提高酶的产量,请你设计一个实验,利用诱变育种方法,获得产生淀粉酶较多的菌株。①写出主要实验步骤。②根据诱发突变率低和诱发突变不定向性的特点预期实验结果。

提示:生产菌株在含有淀粉的固体培养基上,随其生长可释放淀粉酶分解培养基中的淀粉,在菌落周围形成透明圈。

理科综合

本试卷第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分。共300分,考试用时150分钟。

第I卷(选择题 共132分)

在下列各题的四个选项中,只有一个选项是最符合题目要求的。

以下数据可供解题时参考:

原子量: H 1 C 12 N 14 O 16

- 下列有关膜的叙述,错误的是 ()
 - 细胞膜主要由蛋白质分子和磷脂分子组成
 - 核膜和内质网膜在结构上有密切联系
 - 线粒体膜和叶绿体膜中的蛋白质分子是相同的
 - 细胞膜中的大多数蛋白质分子和磷脂分子不是静止的
- 下列关于植物水分代谢的叙述,正确的是 ()
 - 植物体内的水分散失都是通过气孔进行的
 - 成熟区是植物根系吸收水分的主要部位
 - 植物根系主要靠亲水性物质从外界大量吸水
 - 植物根吸收的水分,大部分用于光合作用,小部分散失到体外
- 现有一待测核酸样品,经检测后,对碱基个数统计和计算得到下列结果:
 $(A+T)/(G+C)=1$ $(A+G)/(T+C)=1$
 根据此结果,该样品 ()
 - 无法被确定是脱氧核糖核酸还是核糖核酸
 - 可被确定为双链DNA
 - 无法被确定是单链DNA还是双链DNA
 - 可被确定为单链DNA
- 下列有关水稻的叙述,错误的是 ()
 - 二倍体水稻含有二个染色体组
 - 二倍体水稻经秋水仙素处理,可得到四倍体水稻,稻穗、米粒变大
 - 二倍体水稻与四倍体水稻杂交,可得到三倍体水稻,含三个染色体组
 - 二倍体水稻的花粉经离体培养,可得到单倍体水稻,稻穗、米粒变小
- 下列关于光因子对生物影响的叙述,错误的是 ()
 - 只有在强光下小麦和玉米才能长得好
 - 夜间用黑光灯诱捕的蛾类对紫外线敏感
 - 日照时间的长短对动物的繁殖活动没有影响
 - 光因子决定水体中生物群落的垂直分布
- 在食品加工或餐饮业中使用量特别要注意严加控制的物质是 ()

- A. 氯化钠
B. 谷氨酸钠(味精)
C. 碳酸氢钠
D. 亚硝酸钠

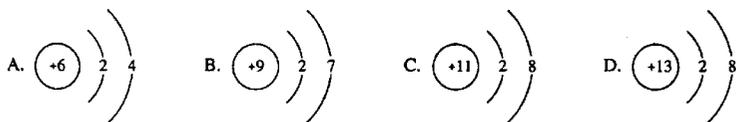
7. “可燃冰”又称“天然气水合物”,它是在海底的高压、低温条件下形成的,外观象冰。1 体积“可燃冰”可贮藏 100~200 体积的天然气。下面关于“可燃冰”的叙述不正确的是 ()

- A. “可燃冰”有可能成为人类未来的重要能源
B. “可燃冰”是一种比较洁净的能源
C. “可燃冰”提供了水可能变成油的例证
D. “可燃冰”的主要可燃成分是甲烷

8. 某元素的两种同位素,它们的原子具有不同的 ()

- A. 质子数
B. 质量数
C. 原子序数
D. 电子数

9. 在下图所表示的微粒中,氧化性最强的是 ()



10. 已知常温下在溶液中可发生如下两个离子反应



由此可以确定 Fe^{2+} 、 Ce^{3+} 、 Sn^{2+} 三种离子的还原性由强到弱的顺序是 ()

- A. Sn^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Ce^{3+}
B. Sn^{2+} 、 Ce^{3+} 、 Fe^{2+}
C. Ce^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Sn^{2+}
D. Fe^{2+} 、 Sn^{2+} 、 Ce^{3+}

11. 有等体积、等 pH 的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 NaOH 和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 三种碱溶液,滴加等浓度的盐酸将它们恰好中和,用去酸的体积分别为 V_1 、 V_2 、 V_3 ,则三者的大小关系正确的是 ()

- A. $V_3 > V_2 > V_1$
B. $V_3 = V_2 = V_1$
C. $V_3 > V_2 = V_1$
D. $V_1 = V_2 > V_3$

12. 下列离子方程式中,正确的是 ()

- A. 硫酸亚铁溶液与过氧化氢溶液混合 $\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}_2 + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$
B. 小苏打溶液与稀硫酸混合 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
C. 大理石溶解于醋酸 $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
D. 明矾溶液加热水解生成沉淀 $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{H}^+$

13. 下列有机物在酸性催化条件下发生水解反应,生成两种不同的有机物,且这两种有机物的相对分子质量相等,该有机物是 ()

- A. 蔗糖
B. 麦芽糖
C. 丙酸丙酯
D. 丙酸乙酯

14. 在相同的温度和压强下,4 个容器中分别装有 4 种气体。已知各容器中的气体和容器的容积分别是 a. CO_2 100 mL; b. O_2 200 mL; c. N_2 400 mL; d. CH_4 600 mL。则 4 个容器中气体的质量由大到小的顺序是 ()

- A. $a > b > c > d$
B. $b > a > d > c$
C. $c > d > b > a$
D. $d > c > a > b$

15. 钍核 ${}_{90}^{232}\text{Th}$ 经过 6 次 α 衰变和 4 次 β 衰变后变成铅核,则 ()

- A. 铅核的符号为 ${}_{82}^{208}\text{Pb}$,它比 ${}_{90}^{232}\text{Th}$ 少 8 个中子
B. 铅核的符号为 ${}_{78}^{204}\text{Pb}$,它比 ${}_{90}^{232}\text{Th}$ 少 16 个中子

C. 铅核的符号为 ${}_{82}^{208}\text{Pb}$,它比 ${}_{90}^{232}\text{Th}$ 少 16 个中子

D. 铅核的符号为 ${}_{78}^{220}\text{Pb}$,它比 ${}_{90}^{232}\text{Th}$ 少 12 个中子

16. 对于某单色光 ,玻璃的折射率比水的大 ,则此单色光在玻璃中传播时 ()

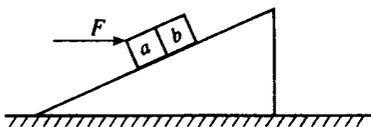
A. 其速度比在水中的大 ,其波长比在水中的长

B. 其速度比在水中的大 ,其波长比在水中的短

C. 其速度比在水中的小 ,其波长比在水中的短

D. 其速度比在水中的小 ,其波长比在水中的长

17. 图中 a、b 是两个位于固定斜面上的正方形物块 ,它们的质量相等。F 是沿水平方向作用于 a 上的外力。已知 a、b 的接触面 ,a、b 与斜面的接触面都是光滑的。正确的说法是 ()



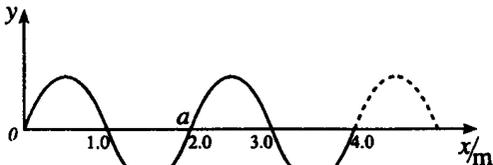
A. a、b 一定沿斜面向上运动

B. a 对 b 的作用力沿水平方向

C. a、b 对斜面的正压力相等

D. a 受到的合力沿水平方向的分力等于 b 受到的合力沿水平方向的分力

18. 一简谐横波在 x 轴上传播 ,波源振动周期 $T = 0.1\text{s}$,在某一时刻的波形如图所示 ,且此时 a 点向下运动 ,则 ()



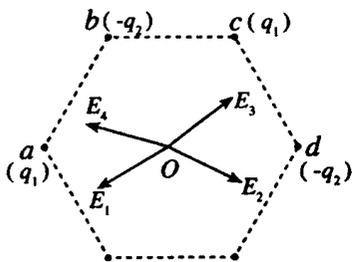
A. 波速为 20m/s ,波向 x 轴正方向传播

B. 波速为 10m/s ,波向 x 轴负方向传播

C. 波速为 20m/s ,波向 x 轴负方向传播

D. 波速为 10m/s ,波向 x 轴正方向传播

19. 如图 ,在正六边形的 a、c 两个顶点上各放一带正电的点电荷 ,电量的大小都是 q_1 ,在 b、d 两个顶点上 ,各放一带负电的点电荷 ,电量的大小都是 q_2 , $q_1 > q_2$.已知六边形中心 O 点处的场强可用图中的四条有向线段中的一条来表示 ,它是哪一条 ()



A. E_1

B. E_2

C. E_3

D. E_4

20. 一定质量的理想气体处于某一平衡状态 ,此时其压强为 P_0 ,有人设计了四种途径 ,使气体经过每种途径后压强仍为 P_0 .这四种途径是

①先保持体积不变 ,降低压强 ,再保持温度不变 ,压缩体积

②先保持体积不变 ,使气体升温 ,再保持温度不变 ,让体积膨胀

③先保持温度不变 ,使体积膨胀 ,再保持体积不变 ,使气体升温

④先保持温度不变 ,压缩气体 ,再保持体积不变 ,使气体降温

可以断定

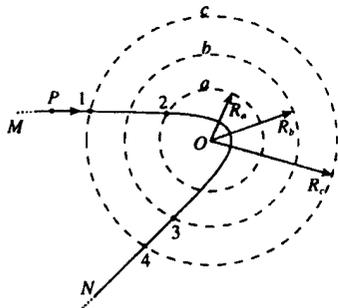
A. ①、②不可能

B. ③、④不可能

C. ①、③不可能

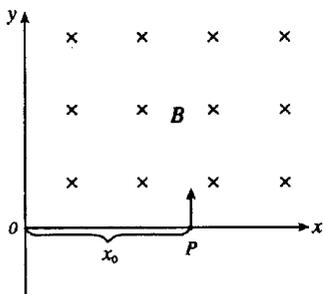
D. ①、②、③、④都可能

21. 如图, O 是一固定的点电荷, 另一点电荷 P 从很远处以初速度 v_0 射入点电荷 O 的电场, 在电场力作用下的运动轨迹是曲线 MN . a, b, c 是以 O 为中心, R_a, R_b, R_c 为半径画出的三个圆, $R_c - R_b = R_b - R_a$. 1, 2, 3, 4 为轨迹 MN 与三个圆的一些交点. 以 $|W_{12}|$ 表示点电荷 P 由 1 到 2 的过程中电场力做的功的大小, $|W_{34}|$ 表示由 3 到 4 的过程中电场力做的功的大小, 则 ()



- A. $|W_{12}| = 2|W_{34}|$
 B. $|W_{12}| > 2|W_{34}|$
 C. P, O 两电荷可能同号, 也可能异号
 D. P 的初速度方向的延长线与 O 之间的距离可能为零

22. 如图, 在 $x > 0, y > 0$ 的空间中有恒定的匀强磁场, 磁感强度的方向垂直于 oxy 平面向里, 大小为 B . 现有一质量为 m 电量为 q 的带电粒子, 在 x 轴上到原点的距离为 x_0 的 P 点, 以平行于 y 轴的初速度射入此磁场, 在磁场作用下沿垂直于 y 轴的方向射出此磁场. 不计重力的影响. 由这些条件可知 ()

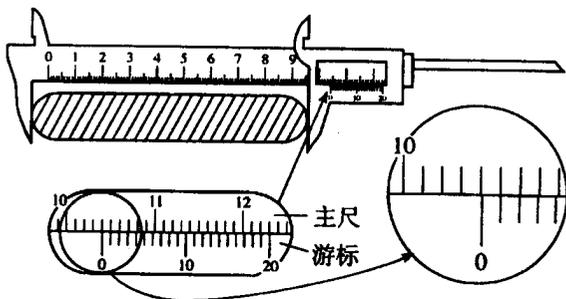


- A. 不能确定粒子通过 y 轴时的位置
 B. 不能确定粒子速度的大小
 C. 不能确定粒子在磁场中运动所经历的时间
 D. 以上三个判断都不对

第 II 卷 (非选择题 共 168 分)

23. (16 分)

- (1) 用一主尺最小分度为 1 mm , 游标上有 20 个分度的卡尺测量一工件的长度, 结果如图所示. 可以读出此工件的长度为_____。



- (2) 在测量重力加速度的实验中, 某同学用一根细线和一均匀小球制成单摆. 他已经测得此单摆 20 个周期的时间为 t , 从悬挂点到小球顶端的线长为 l , 还需要测量的物理量为_____。将 g 用测得量表示, 可得 $g =$ _____。

- (3) 测量电源的电动势及内阻的实验电路如图 1 所示. 图 2 中给出的器材有: 待测的电源 (电动势约为 4 V , 内阻约为 2Ω), 电压表 (内阻很大, 有 5 V 、 15 V 两个量程), 电流表 (内阻不计, 有 0.1 A 、 1 A 两个量程), 滑线变阻器 (阻值范围 $0 - 10 \Omega$), 开关. 另有导线若干. 试按照图 1 中的电路在图 2 中画出连线, 将器材连接成实验电路 (要求正确选择电表量程, 以保证仪器的安全并使测量有尽可能高的精确度)。

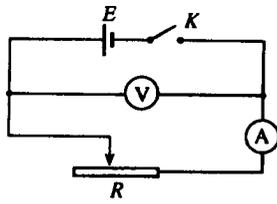


图 1

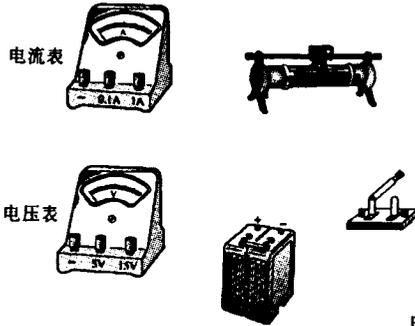
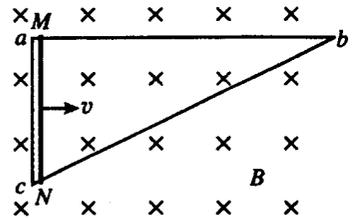


图 2

24. (16分)

神舟五号载人飞船在绕地球飞行的第 5 圈进行变轨,由原来的椭圆轨道变为距地面高度 $h = 342\text{km}$ 的圆形轨道。已知地球半径 $R = 6.37 \times 10^3\text{km}$,地面处的重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。试导出飞船在上述圆轨道上运行的周期 T 的公式(用 h 、 R 、 g 表示),然后计算周期 T 的数值(保留两位有效数字)。

25. (18分) 如图,直角三角形导线框 abc 固定在匀强磁场中, ab 是一段长为 l 、电阻为 R 的均匀导线, ac 和 bc 的电阻可不计, ac 长度为 $\frac{l}{2}$ 。磁场的磁感强度为 B ,方向垂直纸面向里。现有一段长度为 $\frac{l}{2}$ 、电阻为 $\frac{R}{2}$ 的均匀导体杆 MN 架在导线框上,开始时紧靠 ac ,然后沿 ab 方向以恒定速度 v 向 b 端滑动,滑动中始终与 ac 平行并与导线框保持良好接触。当 MN 滑过的距离为 $\frac{l}{3}$ 时,导线 ac 中的电流是多大?方向如何?



26. (8分) 请填空回答:

小麦是自花授粉作物,玉米是异花授粉作物。农业生产要求作物的产量、品质、抗性等性状在个体间、年度间表现一致。为达到上述要求,小麦可以从生产田(麦田)留种繁殖,因为组成小麦某一品种的所有植株都是基因组成相同的_____ (纯合体,杂合体),它们所产生的配子的基因组成有_____种,通过自交产生的后代,其性状表现_____。种植玉米却必需年年购买杂交种子,因为一般利用玉米 F_1 代的杂种优势,杂种是_____ (纯合体,杂合体),其后代性状表现_____。

苹果是杂合体,在生产上通过_____的方式繁殖,所以后代能保持其特性。

27. (15分)

根据光合作用的过程,指出影响植物光合作用的主要因素及其作用。

答:

- ① _____。
- ② _____。
- ③ _____。
- ④ _____。
- ⑤ _____。

28. (7分)

为了研究胰腺液的分泌调节,某人从实验狗甲的一段小肠上刮下黏膜,将该黏膜放入稀盐酸中浸泡,把过滤后的提取液注入实验狗乙的静脉,结果引起实验狗乙的胰液大量分泌,并由此得出“小肠黏膜中存在促进胰液分泌的某种物质”的结论。

分析这一实验与结论,回答下列问题:

仅根据上述实验能否得出该结论,为什么?

答:

29. (12分)

向纯碱溶液中滴入酚酞溶液,观察到的现象是_____,原因是_____。若再向该溶液中滴入过量氯化钙溶液,观察到的现象是_____,原因是_____。

30. (10分)

X、Y、Z三种元素位于周期表前20号元素之中。

已知:① XY_2 加水生成 Y_2Z_2 和化合物D;

② X的氧化物和水也生成D;

③ Y的氧化物有两种。

请填写(1) X、Y、Z的元素符号为 X _____, Y _____, Z _____。

(2) 反应①的化学方程式为_____。

(3) 反应②的化学方程式为_____。

33. (12分)

周期表前 20 号元素中有 A、B、C、D、E 五种元素。已知它们都不是稀有气体元素,且原子半径依次减小,其中 A 和 E 同族, A 与 C、B 与 E 原子的电子层数都相差 2, A、B 原子最外层电子数之比为 1:4。

(1) 写出元素符号: B _____、D _____、E _____。

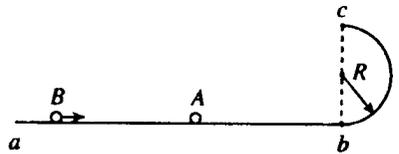
(2) A 和 C 能以原子数 1:1 形成一种化合物, 写出该化合物的化学式: _____。

34. (22分)

如图, abc 是光滑的轨道, 其中 ab 是水平的, bc 为与 ab 相切的位于竖直平面内的半圆, 半径 $R = 0.30 \text{ m}$ 。质量 $m = 0.20 \text{ kg}$ 的小球 A 静止在轨道上, 另一质量 $M = 0.60 \text{ kg}$ 、速度 $v_0 = 5.5 \text{ m/s}$ 的小球 B 与小球 A 正碰。已知相碰后小球 A 经过半圆的最高点 c 落到轨道上距 b 点为 $l = 4\sqrt{2}R$ 处, 重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 求:

(1) 碰撞结束时, 小球 A 和 B 的速度的大小。

(2) 试论证小球 B 是否能沿着半圆轨道到达 c 点。



理科综合

本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分,满分 300 分,考试用时 150 分钟。

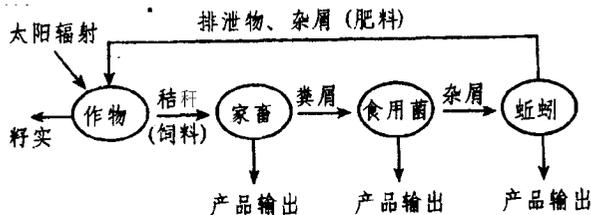
第 I 卷

相对原子质量 :H- 1 Li- 7 Be- 9 C- 12 O- 16 Na- 23

Mg- 24 P- 31 Cl- 35.5 K- 39 Ca- 40

在下列各题的四个选项中,只有一个选项是最符合题目要求的

1. 植物叶片从幼到老的整个生命活动过程中 ()
 - A. 有机物输出也输入,矿质元素只输入
 - B. 有机物只输出,矿质元素只输入
 - C. 有机物只输出,矿质元素输入也输出
 - D. 有机物与矿质元素都既输入,又输出
2. 在过氧化氢酶溶液中加入双缩脲试剂,其结果应该是 ()
 - A. 产生气泡
 - B. 溶液呈蓝色
 - C. 溶液呈紫色
 - D. 产生砖红色沉淀
3. 取适量干重相等的 4 份种子进行不同处理(甲)风干(乙)消毒后浸水萌发(丙)浸水后萌发(丁)浸水萌发后煮熟冷却、消毒。然后分别放入 4 个保温瓶中。一段时间后,种子堆内温度最高的是 ()
 - A. 甲
 - B. 乙
 - C. 丙
 - D. 丁
4. 据图判断,下列叙述不符合生态学原理的是 ()



- A. 物质经过多级利用,实现了良性循环
 - B. 每一级生产环节都获得产品,提高了生态经济效益
 - C. 由于食物链延长,能量逐级损耗,系统总能量利用效率降低
 - D. 由于各级产物都可以利用,减少了废物和污染
5. 下列都属于免疫系统效应 T 细胞所产生的淋巴因子的是 ()
 - A. 干扰素、胸腺素
 - B. 组织胺、白细胞介素

C. 组织胺、胸腺素

D. 干扰素、白细胞介素

6. 甘薯种植多年后易积累病毒而导致品种退化。目前生产上采用茎尖分生组织离体培养的方法快速繁殖脱毒的种苗,以保证该品种的品质和产量水平。这种通过分生组织离体培养获得种苗的过程不涉及细胞的 ()

A. 有丝分裂 B. 分化 C. 减数分裂 D. 全能性

7. 采用基因工程的方法培育抗虫棉,下列导入目的基因的作法正确的是 ()

①将毒素蛋白注射到棉受精卵中

②将编码毒素蛋白的 DNA 序列,注射到棉受精卵中

③将编码毒素蛋白的 DNA 序列,与质粒重组,导入细菌,用该细菌感染棉的体细胞,再进行组织培养

④将编码毒素蛋白的 DNA 序列,与细菌质粒重组,注射到棉的子房并进入受精卵

A. ①② B. ②③ C. ③④ D. ④①

8. 人类探测月球发现,在月球的土壤中含有较丰富的质量数为 3 的氦,它可以作为未来核聚变的重要原料之一。氦的该种同位素应表示为 ()

A. ${}^4_3\text{He}$ B. ${}^3_2\text{He}$ C. ${}^4_2\text{He}$ D. ${}^3_3\text{He}$

9. 某无色混合气体可能由 CH_4 、 NH_3 、 H_2 、 CO 、 CO_2 和 HCl 中的某几种气体组成。在恒温恒压条件下,将此混合气体通过浓 H_2SO_4 时,总体积基本不变,通过过量的澄清石灰水,未见变浑浊,但混合气体的总体积减小,把剩余气体导出后,在 O_2 中能够点燃,燃烧产物不能使 CuSO_4 粉末变色。则原混合气体的成份是 ()

A. CH_4 和 NH_3 B. HCl 、 H_2 和 CO
C. HCl 和 CO D. HCl 、 CO 和 CO_2

10. 将 20mL $0.4\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硝酸铵溶液跟 50mL $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 氢氧化钡溶液混合,则混合溶液中各离子浓度的大小顺序是 ()

A. $c(\text{NO}_3^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{Ba}^{2+})$
B. $c(\text{NO}_3^-) > c(\text{Ba}^{2+}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{NH}_4^+)$
C. $c(\text{Ba}^{2+}) > c(\text{NO}_3^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{NH}_4^+)$
D. $c(\text{NO}_3^-) > c(\text{Ba}^{2+}) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-)$

11. 在一定条件下, PbO_2 与 Cr^{3+} 反应,产物是 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 和 Pb^{2+} ,则与 1mol Cr^{3+} 反应所需 PbO_2 的物质的量为 ()

A. 3.0 mol B. 1.5 mol C. 1.0 mol D. 0.75 mol

12. 某温度下,在一容积可变的容器中,反应 $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g})$ 达到平衡时,A、B 和 C 的物质的量分别为 4 mol、2 mol 和 4 mol。保持温度和压强不变,对平衡混合物中三者的物质的量做如下调整,可使平衡右移的是 ()

- A. 均减半
B. 均加倍
C. 均增加 1 mol
D. 均减少 1 mol

13. 已知在 $1 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、 298 K 条件下, 2 mol 氢气燃烧生成水蒸气放出 484 kJ 热量, 下列热化学方程式正确的是 ()

- A. $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +242 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 B. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -484 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 C. $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = +242 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 D. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = +484 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

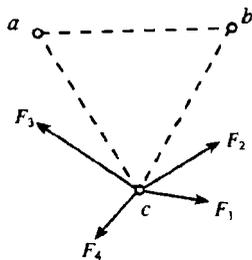
14. 某温度下向 100 g 澄清的饱和石灰水中加入 5.6 g 生石灰, 充分反应后恢复到原来的温度。下列叙述正确的是 ()

- A. 沉淀物的质量为 5.6 g
 B. 沉淀物的质量为 7.4 g
 C. 饱和石灰水的质量大于 98.2 g
 D. 饱和石灰水的质量小于 98.2 g

15. 根据中学化学教材所附元素周期表判断, 下列叙述不正确的是 ()

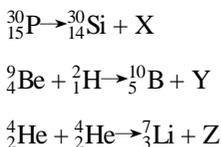
- A. K 层电子为奇数的所有元素所在族的序数与该元素原子的 K 层电子数相等
 B. L 层电子为奇数的所有元素所在族的序数与该元素原子的 L 层电子数相等
 C. L 层电子为偶数的所有主族元素所在族的序数与该元素原子的 L 层电子数相等
 D. M 层电子为奇数的所有主族元素所在族的序数与该元素原子的 M 层电子数相等

16. 如图所示, 三个完全相同的金属小球 a、b、c 位于等边三角形的三个顶点上。a 和 c 带正电, b 带负电, a 所带电量的大小比 b 的小。已知 c 受到 a 和 b 的静电力的合力可用图中四条有向线段中的一条来表示, 它应是 ()



- A. F_1
 B. F_2
 C. F_3
 D. F_4

17. 下面列出的是一些核反应方程



其中 ()

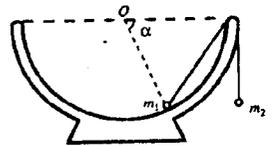
- A. X 是质子, Y 是中子, Z 是正电子

- B. X 是正电子, Y 是质子, Z 是中子
 C. X 是中子, Y 是正电子, Z 是质子
 D. X 是正电子, Y 是中子, Z 是质子

18. 简谐机械波在给定的媒质中传播时, 下列说法中正确的是 ()

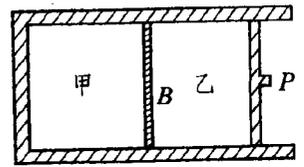
- A. 振幅越大, 则波传播的速度越快
 B. 振幅越大, 则波传播的速度越慢
 C. 在一个周期内, 振动质元走过的路程等于一个波长
 D. 振动的频率越高, 则波传播一个波长的距离所用的时间越短

19. 如图所示, 一个半球形的碗放在桌面上, 碗口水平, O 点为其球心, 碗的内表面及碗口是光滑的。一根细线跨在碗口上, 线的两端分别系有质量为 m_1 和 m_2 的小球, 当它们处于平衡状态时, 质量为 m_1 的小球与 O 点的连线与水平线的夹角为 $\alpha = 60^\circ$ 。两小球的质量比 $\frac{m_2}{m_1}$ 为 ()



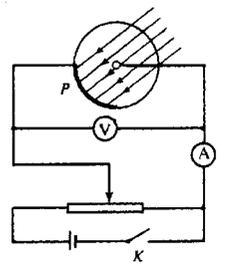
- A. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ B. $\frac{\sqrt{2}}{3}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

20. 如图所示, 固定容器及可动活塞 P 都是绝热的, 中间有一导热的固定隔板 B, B 的两边分别盛有气体甲和乙。现将活塞 P 缓慢地向 B 移动一段距离, 已知气体的温度随其内能的增加而升高, 则在移动 P 的过程中 ()



- A. 外力对乙做功, 甲的内能不变 B. 外力对乙做功, 乙的内能不变
 C. 乙传递热量给甲, 乙的内能增加 D. 乙的内能增加, 甲的内能不变

21. 如图, 当电键 K 断开时, 用光子能量为 2.5 eV 的一束光照射阴极 P, 发现电流表读数不为零。合上电键, 调节滑线变阻器, 发现当电压表读数小于 0.60 V 时, 电流表读数仍不为零; 当电压表读数大于或等于 0.60 V 时, 电流表读数为零。由此可知阴极材料的逸出功为 ()

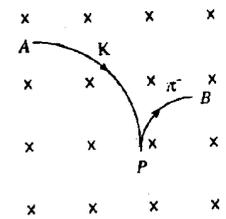


- A. 1.9 eV B. 0.6 eV C. 2.5 eV D. 3.1 eV

22. K^- 介子衰变的方程为

$$K^- \rightarrow \pi^- + \pi^0,$$

其中 K^- 介子和 π^- 介子带负的基元电荷, π^0 介子不带电。一个 K^- 介子沿垂直于磁场的方向射入匀强磁场中, 其轨迹为圆弧 AP, 衰变后产生的 π^- 介子的轨迹为圆弧 PB, 两轨迹在 P 点相切, 它们的半径 R_{K^-}



与 R_{π^-} 之比为 2:1。 π^0 介子的轨迹未画出。由此可知 π^- 的动量大小与 π^0 的动量大小之比为 ()

- A. 1:1 B. 1:2 C. 1:3 D. 1:6

第 II 卷

23. (15分) 用伏安法测量电阻阻值 R , 并求出电阻率 ρ 。给定电压表(内阻约为 $50\text{ k}\Omega$)、电流表(内阻约为 $40\ \Omega$)、滑线变阻器、电源、电键、待测电阻(约为 $250\ \Omega$)及导线若干。

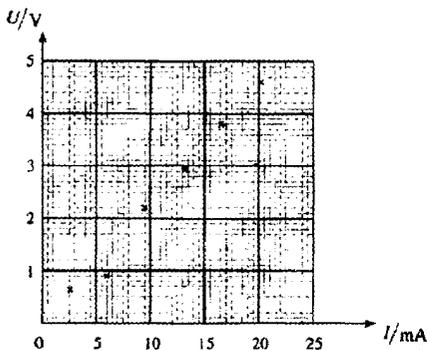


图 1

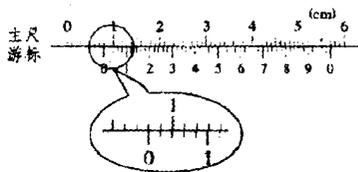


图 2

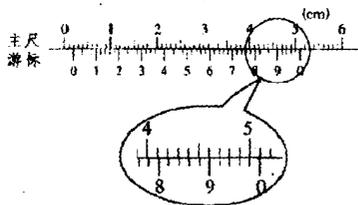


图 3

(1) 画出测量 R 的电路图。

(2) 图 1 中的 6 个点表示实验中测得的 6 组电流 I 、电压 U 的值, 试写出根据此图求 R 值的步骤:

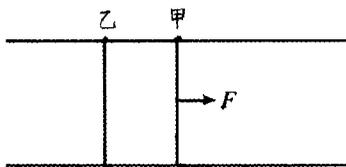
求出的电阻值 $R =$ _____。(保留 3 位有效数字)

(3) 待测电阻是一均匀材料制成的圆柱体, 用游标为 50 分度的卡尺测量其长度与直径, 结果分别如图 2、图 3 所示。由图可知其长度为 _____, 直径为 _____。

(4) 由以上数据可求出 $\rho =$ _____。(保留 3 位有效数字)

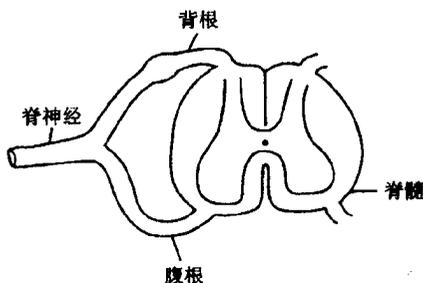
24. (15分) 中子星是恒星演化过程的一种可能结果, 它的密度很大。现有一中子星, 观测到它的自转周期为 $T = \frac{1}{30}\text{ s}$ 。问该中子星的最小密度应是多少才能维持该星体的稳定, 不致因自转而瓦解。计算时星体可视为均匀球体。(引力常数 $G = 6.67 \times 10^{-11}\text{ m}^3/\text{kg}\cdot\text{s}^2$)

25. (18分) 两根平行的金属导轨, 固定在同一水平面上, 磁感强度 $B = 0.50 \text{ T}$ 的匀强磁场与导轨所在平面垂直, 导轨的电阻很小, 可忽略不计。导轨间的距离 $l = 0.20 \text{ m}$ 。两根质量均为 $m = 0.10 \text{ kg}$ 的平行金属杆甲、乙可在导轨上无摩擦地滑动, 滑动过程中与导轨保持垂直, 每根金属杆的电阻为 $R = 0.50 \Omega$ 。在 $t = 0$ 时刻, 两杆都处于静止状态。现有一与导轨平行、大小为 0.20 N 的恒力 F 作用于金属杆甲上, 使金属杆在导轨上滑动。经过 $t = 5.0 \text{ s}$, 金属杆甲的加速度为 $a = 1.37 \text{ m/s}^2$, 问此时两金属杆的速度各为多少?



26. (15分) 小麦品种是纯合体, 生产上用种子繁殖, 现要选育矮秆(aa) 抗病(BB) 的小麦新品种; 马铃薯品种是杂合体(有一对基因杂合即可称为杂合体), 生产上通常用块茎繁殖, 现要选育黄肉(Yy) 抗病(Rr) 的马铃薯新品种。请分别设计小麦品种间杂交育种程序, 以及马铃薯品种间杂交育种程序。要求用遗传图解表示并加以简要说明。(写出包括亲本在内的前三代即可)

27. (14分) 将青蛙脑破坏保留脊髓, 在脊柱下部打开脊椎骨, 剥离出脊髓一侧的一对脊神经根(包含一个背根和一个腹根, 见图)。分别电刺激背根与腹根均可引起蛙同侧后肢发生运动反应。已知背根含有传入神经, 腹根含有传出神经, 背根与腹根合并成脊神经。

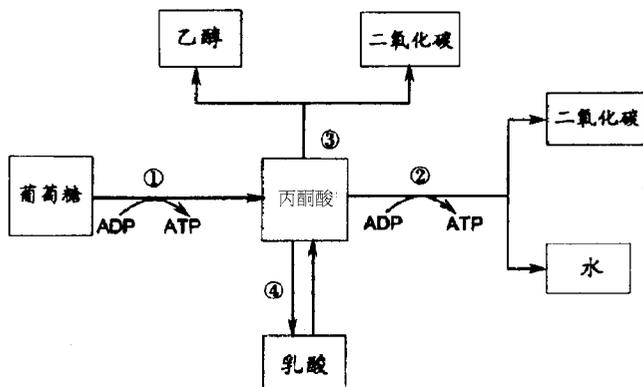


请根据上述提供的实验材料(实验用具自选)设计实验步骤, 并预测实验结果, 以分别验证背根具有传入功能, 腹根具有传出功能。

生物体内葡萄糖分解代谢过程的图解如下:

28. (9分) 据下面的图解回答:

- (1) 反应①②③④中, 可在人体细胞中进行的是_____。
- (2) 粮食贮藏过程中, 有时会发生粮堆湿度增大现象, 这是因为_____。



(3) 在微生物体内丙酮酸可以转化为 α -酮戊二酸, 该酸在酶的催化下可以转化为谷氨酸, 当谷氨酸增多并与酶结合时, 可导致谷氨酸合成减少, 其原因是_____。

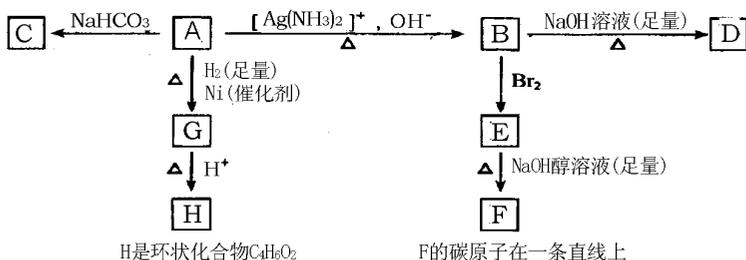
29. (7分)

(1) 1 mol 丙酮酸 ($\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{COOH}$) 在镍催化剂作用下加 1 mol 氢气转变成乳酸, 乳酸的结构简式是_____。

(2) 与乳酸具有相同官能团的乳酸的同分异构体 A 在酸性条件下, 加热失水生成 B, 由 A 生成 B 的化学反应方程式是_____。

(3) B 的甲酯可以聚合, 聚合物的结构简式是_____。

30. (13分) 根据图示填空



(1) 化合物 A 含有的官能团是_____。

(2) B 在酸性条件下与 Br_2 反应得到 E, E 在足量的氢氧化钠醇溶液作用下转变成 F, 由 E 转变成 F 时发生两种反应, 其反应类型分别是_____。

(3) D 的结构简式是_____。

(4) 1 mol A 与 2 mol H_2 反应生成 1 mol G, 其反应方程式是_____。

(5) 与 A 具有相同官能团的 A 的同分异构体的结构简式是_____。

31. (13分) A、B、C 是短周期 I A 和 II A 族元素的碳酸盐, 它们的质量分别为 m_A 、 m_B 、 m_C , 与足量盐酸完全反应, 消耗盐酸的物质的量分别为 $n_A(\text{HCl})$ 、 $n_B(\text{HCl})$ 、 $n_C(\text{HCl})$ 。

已知: $m_A = m_B + m_C$, $n_A(\text{HCl}) = n_B(\text{HCl}) + n_C(\text{HCl})$ 。请填空:

(1) 写出短周期 I A 和 II A 族元素形成的所有碳酸盐的名称: _____。

(2) 若以 M_A 、 M_B 和 M_C 分别表示 A、B、C 的相对分子质量, 试写出 M_A 、 M_B 和 M_C 三者的相互关系式_____。

(3) A 的正确选择有_____种, 其化学式为:_____。

(4) 若 A 和 B 为 II A 族元素的碳酸盐, C 为 I A 族元素的碳酸盐, 则 A、B、C 的化学式依次是_____, $m_B : m_C = 1 : \underline{\hspace{2cm}}$ 。(保留 2 位小数)

32. (7 分) X、Y、Z 是短周期元素的三种常见氧化物。X 跟水反应后可生成一种具有还原性的不稳定的二元酸, 该酸的化学式是_____; Y 和 X 的组成元素相同, Y 的化学式是_____。1 mol Z 在加热时跟水反应的产物需要用 6 mol 的氢氧化钠才能完全中和, 在一定条件下, Y 可以跟非金属单质 A 反应生成 X 和 Z, 单质 A 是_____。

33. (22 分) 用下面两种方法可以制得白色的 $Fe(OH)_2$ 沉淀。

方法一: 用不含 Fe^{3+} 的 $FeSO_4$ 溶液与用不含 O_2 的蒸馏水配制的 NaOH 溶液反应制备。

(1) 用硫酸亚铁晶体配制上述 $FeSO_4$ 溶液时还需加入_____。

(2) 除去蒸馏水中溶解的 O_2 常采用_____的方法。

(3) 生成白色 $Fe(OH)_2$ 沉淀的操作是用长滴管吸取不含 O_2 的 NaOH 溶液, 插入 $FeSO_4$ 溶液液面下, 再挤出 NaOH 溶液。这样操作的理由是_____。

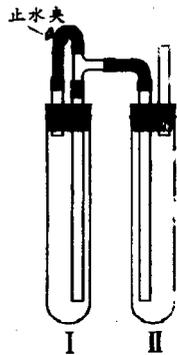
方法二: 在如图装置中, 用 NaOH 溶液、铁屑、稀 H_2SO_4 等试剂制备。

(1) 在试管 I 里加入的试剂是_____。

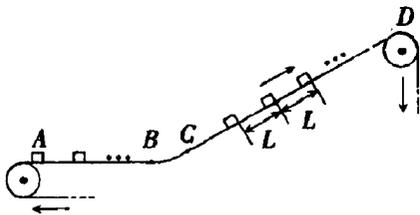
(2) 在试管 II 里加入的试剂是_____。

(3) 为了制得白色 $Fe(OH)_2$ 沉淀, 在试管 I 和 II 中加入试剂, 打开止水夹, 塞紧塞子后的实验步骤是_____。

(4) 这样生成的 $Fe(OH)_2$ 沉淀能较长时间保持白色, 其理由是_____。



34. (20 分) 一传送带装置示意如图, 其中传送带经过 AB 区域时是水平的, 经过 BC 区域时变为圆弧形 (圆弧由光滑模板形成, 未画出), 经过 CD 区域时是倾斜的, AB 和 CD 都与 BC 相切。现将大量的质量均为 m 的小货箱一个一个在 A 处放到传送带上, 放置时初速为零, 经传送带运送到 D 处, D 和 A 的高度差为 h 。稳定工作时传送带速度不变, CD 段上各箱等距排列, 相邻两箱的距离为 L 。每个箱子在 A 处投放后, 在到达 B 之前已经相对于传送带静止, 且以后也不再滑动 (忽略经 BC 段时的微小滑动)。已知在一段相当长的时间 T 内, 共运送小货箱的数目为 N 。这装置由电动机带动, 传送带与轮子间无相对滑动, 不计轮轴处的摩擦。求电动机的平均输出功率 P 。



理科综合

本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分。共 300 分,考试用时 150 分钟。

第 I 卷(选择题 共 120 分)

以下数据可供解题时参考:

原子量: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Cl 35.5 Ca 40 Fe 56 Cu 64

在下列各题的四个选项中,只有一个选项是符合题目要求的

1. 下列各类人群中,一段时期内人体摄入和排出的氮量基本相等的是 ()
A. 健康儿童 B. 重创伤恢复期病人
C. 健康成年男子 D. 禁食期病人
2. 下列关于细胞周期的叙述,正确的是 ()
A. 成熟的生殖细胞产生后立即进入下一个细胞周期
B. 机体内所有的体细胞处于细胞周期中
C. 细胞周期由前期、中期、后期、末期组成
D. 细胞种类不同,细胞周期持续时间不同
3. 下列关于植物呼吸作用的叙述,正确的是 ()
A. 呼吸作用的中间产物丙酮酸可以通过线粒体双层膜
B. 是否产生二氧化碳是有氧呼吸和无氧呼吸的主要区别
C. 高等植物进行有氧呼吸,不能进行无氧呼吸
D. 种子库中贮藏的风干种子不进行呼吸作用
4. 人体中绝大部分神经元之间的兴奋传递是通过递质实现的。下列关于突触和兴奋传递的叙述,错误的是 ()
A. 突触前后两个神经元的兴奋是同时发生的
B. 兴奋通过突触时由电信号(电位变化)转化为化学信号(递质释放),再转化为电信号
C. 构成突触的两个神经元之间是有隙的
D. 兴奋在突触处只能单向传递
5. 取一只小鼠的皮肤,分别移植到切除和不切除胸腺的幼年小鼠身上,切除胸腺鼠的皮肤移植更易成功。这个实验结果说明对异体皮肤排斥起重要作用的是 ()
A. 造血干细胞 B. T 淋巴细胞 C. B 淋巴细胞 D. 吞噬细胞
6. 在大肠杆菌的 DNA 分子上,与乳糖分解代谢有关的核苷酸序更中,如果操纵基因发生了使阻抑物不能与之结合的改变,则在不含葡萄糖的培养基中,这种大肠杆菌 ()
A. 有乳糖存在时合成半乳糖苷酶,无乳糖存在时不合成半乳糖苷酶
B. 无乳糖存在时合成半乳糖苷酶,有乳糖存在时不合成半乳糖苷酶
C. 不论有无乳糖存在,都不合成半乳糖苷酶
D. 不论有无乳糖存在,都合成半乳糖苷酶

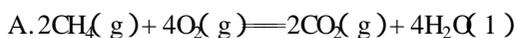
7. 自然界中生物种群增长常表现为“S”型增长曲线。下列有关种群“S”型增长的正确说法是 ()

- A. “S”型增长曲线表示了种群数量和食物的关系
- B. 种群增长率在各阶段是不相同的
- C. “S”型增长曲线表示了种群数量与时间无关
- D. 种群增长不受种群密度制约

8. 以下说法正确的是 ()

- A. 纳米材料是指一种称为“纳米”的新物质制成的材料
- B. 绿色食品是指不含任何化学物质的食品
- C. 生物固氮是指植物通过叶面直接吸收空气中的氮气
- D. 光导纤维是以二氧化硅为主要原料制成的

9. 沼气是一种能源,它的主要成分是 CH_4 。0.5mol CH_4 完全燃烧生成 CO_2 和 H_2O 时,放出 445kJ 热量,则下列热化学方程式中正确的是 ()



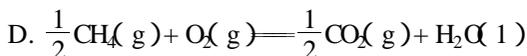
$$\Delta H = + 890\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = + 890\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

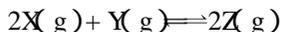


$$\Delta H = - 890\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = - 890\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

10. 对已达化学平衡的下列反应



减小压强时,对反应产生的影响是 ()

- A. 逆反应速率增大,正反应速率减小,平衡向逆反应方向移动
- B. 逆反应速率减小,正反应速率增大,平衡向正反应方向移动
- C. 正、逆反应速率都减小,平衡向逆反应方向移动
- D. 正、逆反应速率都增大,平衡向正反应方向移动

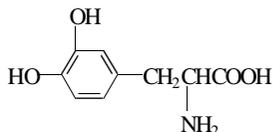
11. 有人曾建议用 AG 表示溶液的酸度(acidity grade),AG 的定义为 $\text{AG} = \lg\left[\frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]}\right]$ 。下列表述正确的是 ()

- A. 在 25 时,若溶液呈中性,则 $\text{pH} = 7$, $\text{AG} = 1$
- B. 在 25 时,若溶液呈酸性,则 $\text{pH} < 7$, $\text{AG} < 0$
- C. 在 25 时,若溶液呈碱性,则 $\text{pH} > 7$, $\text{AG} > 0$
- D. 在 25 时,溶液的 pH 与 AG 的换算公式为 $\text{AG} = 2(7 - \text{pH})$

12. 常温下,将甲酸和氢氧化钠溶液混合,所得溶液 $\text{pH} = 7$,则此溶液中 ()

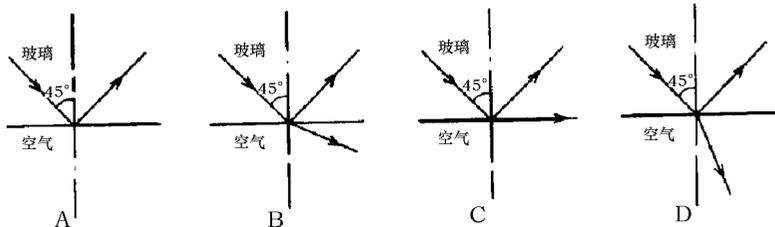
- A. $[\text{HCOO}^-] > [\text{Na}^+]$
- B. $[\text{HCOO}^-] < [\text{Na}^+]$
- C. $[\text{HCOO}^-] = [\text{Na}^+]$
- D. 无法确定 $[\text{HCOO}^-]$ 与 $[\text{Na}^+]$ 的关系

13. 两种元素原子的核外电子层数之比与它们的最外层电子数之比相等,在周期表的前 10 号元素中,满足上述关系的元素共有 ()
- A. 1 对 B. 2 对 C. 3 对 D. 4 对
14. 用足量的 CO 还原 32.0g 某种氧化物,将所生成的气体通入足量澄清石灰水中,得到的沉淀为 60g,则该氧化物是 ()
- A. FeO B. Fe₂O₃ C. CuO D. Cu₂O
15. L-多巴是一种有机物,它可用于帕金森综合症的治疗,其结构简式如下:



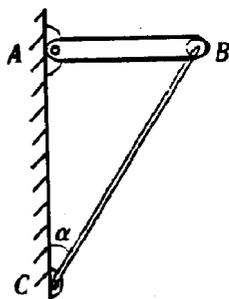
这种药物的研制是基于获得 2000 年诺贝尔生理学或医学奖和获得 2001 年诺贝尔化学奖的研究成果。下列关于 L-多巴酸碱性的叙述正确的是 ()

- A. 既没有酸性,又没有碱性
- B. 既具有酸性,又具有碱性
- C. 只有酸性,没有碱性
- D. 只有碱性,没有酸性
16. 目前普遍认为,质子和中子都是由被称为 u 夸克和 d 夸克的两类夸克组成。u 夸克带电量为 $\frac{2}{3}e$, d 夸克带电量为 $-\frac{1}{3}e$, e 为基元电荷。下列论断可能正确的是 ()
- A. 质子由 1 个 u 夸克和 1 个 d 夸克组成,中子由 1 个 u 夸克和 2 个 d 夸克组成
- B. 质子由 2 个 u 夸克和 1 个 d 夸克组成,中子由 1 个 u 夸克和 2 个 d 夸克组成
- C. 质子由 1 个 u 夸克和 2 个 d 夸克组成,中子由 2 个 u 夸克和 1 个 d 夸克组成
- D. 质子由 2 个 u 夸克和 1 个 d 夸克组成,中子由 1 个 u 夸克和 1 个 d 夸克组成
17. 一束光线从折射率为 1.5 的玻璃内射向空气,在界面上的入射角为 45°。下面四个光路图中,正确的是 ()

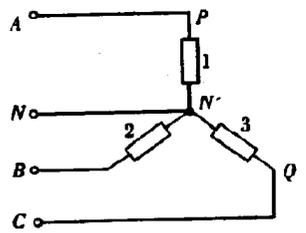


18. 图中 AC 为竖直墙面,AB 为均匀横梁,其重为 G,处于水平位置。BC 为支撑横梁的轻杆,它与竖直方向成 α 角。A、B、C 三处均用铰链连接。轻杆所承受的力为 ()

- A. $G\cos\alpha$ B. $\frac{G}{2}\cos\alpha$ C. $\frac{G}{\cos\alpha}$ D. $\frac{G}{2} \frac{1}{\cos\alpha}$

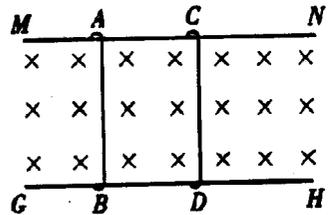


19. 在三相交流电源上按星形接法连接相同负载 1、2、3, 如图所示, NN' 是中性线。已知负载 1 上的电压为 220V, 电流强度为 15A。现以 I 表示中性线上的电流, U 表示图中 P、Q 两点之间的电压, 则 ()



- A. $I = 15A, U = 440V$
- B. $I = 45A, U = 380V$
- C. $I = 0, U = 440V$
- D. $I = 0, U = 380V$

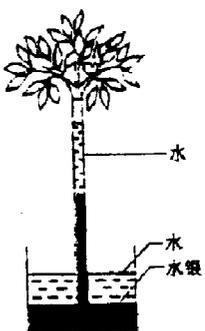
20. 图中 MN、GH 为平行导轨, AB、CD 为跨在导轨上的两根横杆, 导轨和横杆均为导体。有匀强磁场垂直于导轨所在平面, 方向如图。用 I 表示回路中的电流。 ()



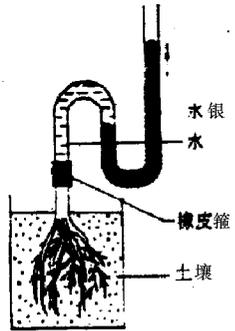
- A. 当 AB 不动而 CD 向右滑动时, $I \neq 0$ 且沿顺时针方向
- B. 当 AB 向左、CD 向右滑动且速度大小相等时, $I = 0$
- C. 当 AB、CD 都向右滑动且速度大小相等时, $I = 0$
- D. 当 AB、CD 都向右滑动, 且 AB 速度大于 CD 时, $I \neq 0$ 且沿逆时针方向

第 II 卷 (非选择题 共 180 分)

21. (11 分) “水往低处流”, 但是植物体内的水却往高处流, 动力从何而来? 某同学为此做了两个实验。



图一



图二

实验一: 将一枝条插入充满水的玻璃管中, 玻璃管的另一端插入盛有水银的容器中。不久水银柱上升, 如图一所示。

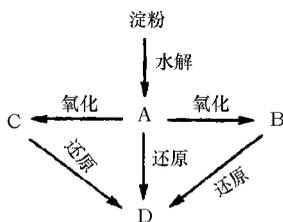
实验二: 将同一植物在靠近茎的基部切断, 套上一个弯曲的玻璃管, 管内装有水和汞。不久, 玻璃管内水分增加, 水银柱上升, 如图二所示。请回答:

实验一说明 _____。

实验二说明 _____。

根据这两个实验, 你对水分在植物体内运输的动力有何新的认识?

22. (10分) 科学家应用生物技术培育出了一种抗虫棉,它能产生毒素,杀死害虫,目前正在大面积推广种植。科学家还研究了害虫的遗传基础,发现不抗毒素对抗毒素为显性(此处分别用 B 和 b 表示)。据此回答:
- (1) 种植抗虫棉,有利于生态环境保护,这是因为_____。
 - (2) 棉田不抗毒素害虫的基因型为_____ 抗毒素害虫的基因型为_____。
 - (3) 不抗毒素害虫与抗毒素害虫杂交,则子代的基因型为_____。
23. (8分) 如图所示,淀粉水解可产生某有机化合物 A, A 在不同的氧化剂作用下,可以生成 B ($C_6H_{12}O_7$) 或 C ($C_6H_{10}O_8$)。B 和 C 都不能发生银镜反应。A、B、C 都可以被强还原剂还原成 D ($C_6H_{14}O_6$)。已知,相关物质被氧化的难易次序是:



RCHO 最易 R—CH₂OH 次之, $\begin{matrix} R \\ | \\ \text{CHOH} \\ | \\ R \end{matrix}$ 最难。

请在下列空格中填写 A、B、C、D 的结构简式。

A: _____ B: _____

C: _____ D: _____

24. (12分) 在 25 °C, 101 kPa 条件下, 将 15 L O₂ 通入 10 L CO 和 H₂ 的混合气中, 使其完全燃烧, 干燥后, 恢复至原来的温度和压强。

(1) 若剩余气体的体积是 15L, 则原 CO 和 H₂ 的混合气中
 $V(\text{CO}) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ L}$, $V(\text{H}_2) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ L}$ 。

(2) 若剩余气体的体积为 aL, 则原 CO 和 H₂ 的混合气中
 $V(\text{CO}) : V(\text{H}_2) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3) 若剩余气体的体积为 aL, 则 a 的取值范围是_____。

25. (8分) 已知:

① A、B、C、D 四种物质均含元素 X, 有的还可能含有元素 Y、Z。元素 Y、X、Z 的原子序数依次递增。

② X 在 A、B、C、D 中都不呈现它的最高化合价。

③ 室温下单质 A 与某种常见一元强碱溶液反应, 可得到 B 和 C。

④ 化合物 D 受热催化分解, 可制得元素 Y 的单质。

(1) 元素 X 是_____ Z 是_____。

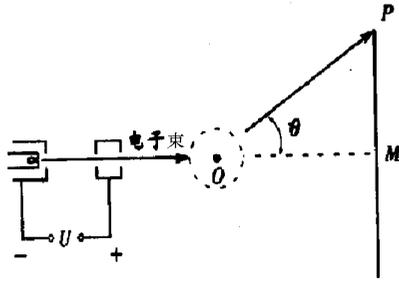
(2) 写出③中反应的化学方程式: _____。

(3) 写出④中反应的化学方程式: _____。

26. (20分) 蹦床是运动员在一张绷紧的弹性网上蹦跳、翻滚并做各种空中动作的运动项目。一个质量为 60kg 的运动员, 从离水平网面 3.2m 高处自由下落, 着网后沿竖直方向蹦回到离水平网面 5.0m 高处。已知运动员与网接触的时间为 1.2s。若把在这段时间内网对运

动员的作用力当作恒力处理,求此力的大小。($g = 10\text{m/s}^2$)

27. (20 分) 电视机的显像管中,电子束的偏转是用磁偏转技术实现的。电子束经过电压为 U 的加速电场后,进入一圆形匀强磁场区,如图所示。磁场方向垂直于圆面。磁场区的中心为 O ,半径为 r 。当不加磁场时,电子束将通过 O 点而打到屏幕的中心 M 点。为了让电子束射到屏幕边缘 P ,需要加磁场,使电子束偏转一已知角度 θ ,此时磁场的磁感应强度 B 应为多少?



28. (26 分) 磷是存在于自然界和生物体内的重要元素,回答下列与磷及其化合物有关的问题。

I. (12 分) 磷在叶绿体的构成和光合作用中有何作用?

答 ① _____。

② _____。

③ _____。

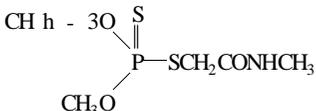
II. (14 分)

(1) 磷在自然界里主要以 _____ 的形式存在于矿石中。磷的单质有多种同素异形体,其中最常见的是有毒的 _____ 和无毒的 _____。

(2) 磷在不充足的氯气中燃烧的化学方程式为: _____。而在过量的氯气中燃烧的化学方程式则是: _____。

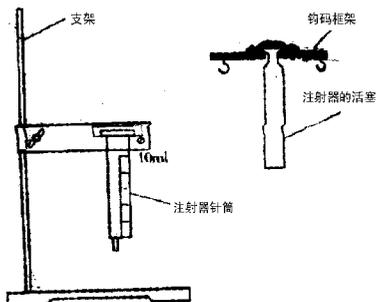
(3) 磷(原子量为 31)在空气中燃烧生成的氧化物通常可用作强干燥剂。制备 100g 这种干燥剂所消耗的空气的体积约为 _____ L (在标准状况下)。

(4) 有机磷农药“乐果”的结构简式是：



其中所含的双键有 _____ 个。

29. (38分) 大气压强对许多物理实验和化学实验有着重要影响。



I. (18分) 现用“验证玻意耳定律”的仪器来测量大气压强 p_0 。注射器针筒已被固定在竖直方向上，针筒上所标刻度是注射器的容积，最大刻度 $V_m = 10\text{ml}$ 。注射器活塞已装上钩码框架，如图所示。此外，还有一架托盘天平、若干钩码、一把米尺、一个针孔橡皮帽和少许润滑油。

(1) 下面的实验步骤，试填写所缺的②和⑤。

① 用米尺测出注射器针筒上全部刻度的长度 L 。

② _____。

③ 把适量的润滑油抹在注射器的活塞上，将活塞插入针筒中，上下拉动活塞，使活塞与针筒的间隙内均匀地涂上润滑油。

④ 将活塞插到适当的位置。

⑤ _____。

⑥ 在钩码框架两侧挂上钩码，记下挂上的钩码的质量 m_1 。在达到平衡后，记下注射器中空气柱的体积 V_1 。在这个过程中不要用手接触注射器以保证空气柱温度不变。

⑦ 增加钩码的个数，使钩码的质量增大为 m_2 ，达到平衡后，记下空气柱的体积 V_2 。

(2) 求出计算大气压强 p_0 的公式。(用已给的和测得的物理量表示)

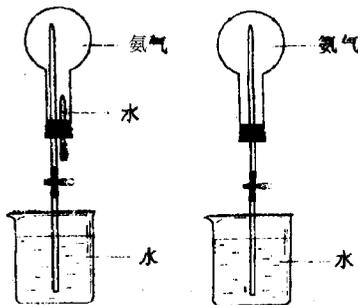


图1

图2

II. (20分) 制取氨气并完成喷泉实验(图中夹持装置均已略去)。

(1) 写出实验室制取氨气的化学方程式：_____。

(2) 收集氨气应使用 _____ 法，要得到干燥的氨气可选用 _____ 做干燥剂。

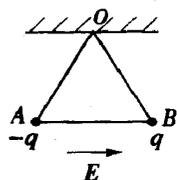
(3) 用图1装置进行喷泉实验，上部烧瓶已装满干燥氨气，引发水上喷的操作是 _____。

该实验的原理是 _____。

(4) 如果只提供如图 2 的装置, 请说明引发喷泉的方法。

答:

30. (27 分) 有三根长度皆为 $l = 1.00\text{m}$ 的不可伸长的绝缘轻线, 其中两根的一端固定在天花板上的 O 点, 另一端分别拴有质量皆为 $m = 1.00 \times 10^{-2}\text{kg}$ 的带电小球 A 和 B, 它们的电量分别为 $-q$ 和 $+q$, $q = 1.00 \times 10^{-7}\text{C}$ 。A、B 之间用第三根线连接起来。空间中存在大小为 $E = 1.00 \times 10^6\text{N/C}$ 的匀强电场, 场强方向沿水平向右, 平衡时 A、B 球的位置如图所示。现将 O、B 之间的线烧断, 由于有空气阻力, A、B 球最后会达到新的平衡位置。求最后两球的机械能与电势能的总和与烧断前相比改变了多少。(不计两带电小球间相互作用的静电力)



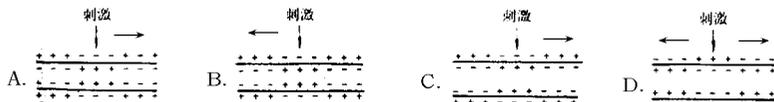
理科综合

本试卷分第I卷 (选择题) 和第II卷 (非选择题) 两部分。共 300 分, 考试用时 150 分钟。

第 I 卷 (选择题, 共 144 分)

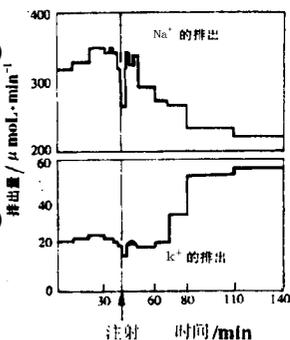
本卷共 24 题, 每题 6 分, 共 144 分。在下列各题的四个选项中, 只有一个选项是符合题目要求的

1. 人体发生花粉等过敏反应时, 引起毛细血管壁的通透性增加, 血浆蛋白渗出, 会造成局部 ()
 A. 血浆量增加 B. 组织液增加 C. 组织液减少 D. 淋巴减少
2. 在一条离体神经纤维的中段施加电刺激, 使其兴奋。下图表示刺激时的膜内外电位变化和所产生的神经冲动传导方向 (横向箭头表示传导方向)。其中正确的是 ()



3. 将狗的双侧肾上腺切除, 当其出现症状后注射某种激素, 接着测定随尿液排出的 Na^+ 、 K^+ 量, 结果如右图。注射的激素是 ()

- A. 抗利尿激素 B. 肾上腺素
 C. 醛固酮 D. 促肾上腺皮质激素



4. 如果一定重量的黄豆全部萌发生成黄豆芽, 黄豆芽中的有机物总量、有机物种类分别比黄豆中的 ()

- A. 多、多 B. 少、多
 C. 多、少 D. 少、少

5. 科学家用小鼠骨髓瘤细胞与某种细胞融合, 得到杂交细胞, 经培养可产生大量的单克隆抗体, 与骨髓瘤细胞融合的是 ()

- A. 经过免疫的 B 淋巴细胞 B. 不经过免疫的 T 淋巴细胞
 C. 经过免疫的 T 淋巴细胞 D. 不经过免疫的 B 淋巴细胞

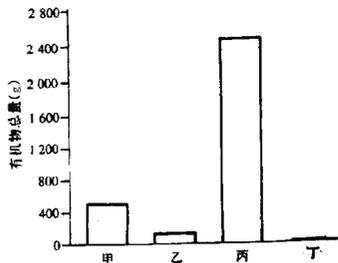
6. 下面叙述的变异现象, 可遗传的是 ()

- A. 割除公鸡和母鸡的生殖腺并相互移植, 因而部分改变的第二性征
 B. 果树修剪后所形成的树冠具有特定的形状
 C. 用生长素处理未经受粉的番茄雌蕊, 得到的果实无籽
 D. 开红花的一株豌豆自交, 后代部分植株开白花

7. 在人类染色体 DNA 不表达的碱基对中, 有一部分是串联重复的短序列, 它们在个体之间具有显著的差异性, 这种短序列可用于 ()

- A. 生产基因工程药物 B. 侦查罪犯
 C. 遗传病的产前诊断 D. 基因治疗

8. 如果一个生态系统有四种生物,并构成一条食物链。在某一时间分别测得这四种生物(甲、乙、丙、丁)所含有机物的总量,如右图所示。在一段时间内,如果乙的种群数量增加,则会引起 ()



- A. 甲、乙的种群数量增加,丙的种群数量下降
- B. 甲、丙、丁的种群数量均增加
- C. 甲、丁的种群数量下降,丙的种群数量增加
- D. 甲的种群数量下降,丙、丁的种群数量增加

9. 当下列物质:①大理石②钟乳石③锅垢④贝壳⑤蛋壳,分别滴加醋酸时,会产生相同气体的 ()

- A. 只有①②
- B. 只有④⑤
- C. 只有①②③
- D. 是①②③④⑤

10. 下列盛放试剂的方法正确的是 ()

- A. 氢氟酸或浓硝酸存放在带橡皮塞的棕色玻璃瓶中
- B. 汽油或煤油存放在带橡皮塞的棕色玻璃瓶中
- C. 碳酸钠溶液或氢氧化钙溶液存放在配有磨口塞的棕色玻璃瓶中
- D. 氯水或硝酸银溶液存放在配有磨口塞的棕色玻璃瓶中

11. 下列各组物理量中,都不随取水量的变化而变化的是 ()

- A. 水的沸点,蒸发水所需热量
- B. 水的密度,水中通入足量 CO_2 后溶液的 pH
- C. 水的体积,电解水所消耗的电量
- D. 水的物质的量,水的摩尔质量

12. 在一支 25 mL 的酸式滴定管中盛入 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$ 溶液,其液面恰好在 5 mL 的刻度处。若把滴定管中的溶液全部放入烧杯中,然后以 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液进行中和,则所需 NaOH 溶液的体积 ()

- A. 大于 20 mL
- B. 小于 20 mL
- C. 等于 20 mL
- D. 等于 5 mL

13. 下列具有特殊性能的材料中,由主族元素和副族元素形成的化合物是 ()

- A. 半导体材料砷化镓
- B. 吸氢材料镧镍合金
- C. 透明陶瓷材料硒化锌
- D. 超导材料 K_3C_{60}

14. 已知天然气的主要成份 CH_4 是一种会产生温室效应的气体,等物质的量的 CH_4 和 CO_2 产生的温室效应,前者大。下面是有关天然气的几种叙述:①天然气与煤、柴油相比是较清洁的能源;②等质量的 CH_4 和 CO_2 产生的温室效应也是前者大;③燃烧天然气也是酸雨的成因之一。其中正确的 ()

- A. 是①、②、③
- B. 只有①
- C. 是①和②
- D. 只有③

15. 关于氢键,下列说法正确的是 ()

- A. 每一个水分子内含有两个氢键
- B. 冰、水和水蒸气中都存在氢键
- C. DNA 中的碱基互补配对是通过氢键来实现的
- D. H_2O 是一种非常稳定的化合物,这是由于氢键所致

16. 将 4 mol A 气体和 2 mol B 气体在 2 L 的容器中混合并在一定条件下发生如下反应 $2A(\text{气}) + B(\text{气}) \rightleftharpoons 2C(\text{气})$

若经 2s 后测得 C 的浓度为 $0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 现有下列几种说法：

- ①用物质 A 表示的的平均速率为 $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- ②用物质 B 表示的的平均速率为 $0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- ③2 s 时物质 A 的转化率为 70%
- ④2 s 时物质 B 的浓度为 $0.7 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

其中正确的是

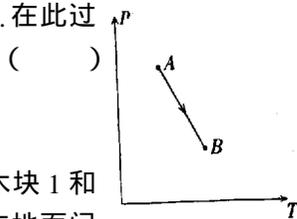
()

- A. ①③ B. ①④ C. ②③ D. ③④

17. 市场上有种灯具俗称“冷光灯”，用它照射物品时能使被照物品处产生的热效应大大降低，从而广泛地应用于博物馆、商店等处。这种灯降低热效应的原因之一是在灯泡后面放置的反光镜玻璃表面上镀一层薄膜（例如氟化镁），这种膜能消除不镀膜时玻璃表面反射回来的热效应最显著的红外线。以 λ 表示此红外线的波长，则所镀薄膜的厚度最小应为 ()

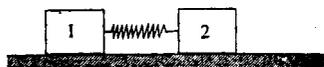
- A. $\frac{1}{8}\lambda$ B. $\frac{1}{4}\lambda$ C. $\frac{1}{2}\lambda$ D. λ

18. 一定质量的理想气体由状态 A 经过图中所示过程变到状态 B。在此过程中气体的密度



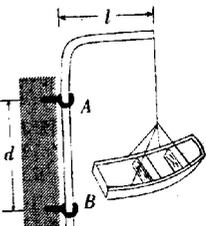
- A. 一直变小 B. 一直变大
C. 先变小后变大 D. 先变大后变小

19. 如图所示，在一粗糙水平面上有两个质量分别为 m_1 和 m_2 的木块 1 和 2，中间用一原长为 l 、劲度系数为 K 的轻弹簧连结起来，木块与地面间的滑动摩擦因数为 μ 。现用一水平力向右拉木块 2，当两木块一起匀速运动时两木块之间的距离是



- A. $l + \frac{\mu}{K} m_1 g$ B. $l + \frac{\mu}{K} (m_1 + m_2) g$
C. $l + \frac{\mu}{K} m_2 g$ D. $l + \frac{\mu}{K} (\frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}) g$

20. 图中是轮船上悬挂救生艇的装置的简化示意图。A、B 是船舷上的固定箍，以 N_1 、 N_2 分别表示固定箍 A、B 作用于吊杆的水平力的大小，已知救生艇所受的重力 $P = 1500 \text{ N}$ ， $d = 1 \text{ m}$ ， $l = 0.8 \text{ m}$ 。如吊杆的质量忽略不计，则



- A. $N_1 = 1200 \text{ N}$ ， $N_2 = 0$ B. $N_1 = 0$ ， $N_2 = 1200 \text{ N}$
C. $N_1 = 1200 \text{ N}$ ， $N_2 = 1200 \text{ N}$ D. $N_1 = 750 \text{ N}$ ， $N_2 = 750 \text{ N}$

21. 图 1 所示为一列简谐横波在 $t = 20$ 秒时的波形图，图 2 是这列波中 P 点的振动图线，那么该波的传播速度和传播方向是

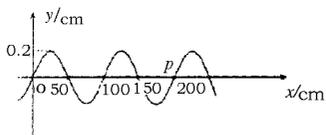


图 1

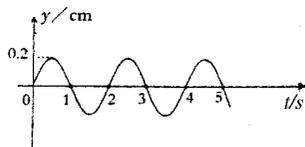


图 2

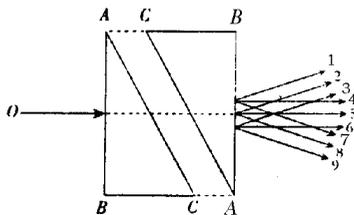
A. $v = 25 \text{ cm/s}$,向左传播

B. $v = 50 \text{ cm/s}$,向左传播

C. $v = 25 \text{ cm/s}$,向右传播

D. $v = 50 \text{ cm/s}$,向右传播

22. 如图所示,两块同样的玻璃直角三棱镜 ABC,两者的 AC 面是平行放置的,在它们之间是均匀的未知透明介质.一单色细光束 O 垂直于 AB 面入射,在图示的出射光线中 ()



A. 1、2、3 (彼此平行)中的任一条都有可能

B. 4、5、6 (彼此平行)中的任一条都有可能

C. 7、8、9 (彼此平行)中的任一条都有可能

D. 只能是 4、6 中的某一条

23. 下列是一些说法:

①一质点受两个力作用且处于平衡状态(静止或匀速),这两个力在同一时间内的冲量一定相同

②一质点受两个力作用且处于平衡状态(静止或匀速),这两个力在同一段时间内做的功或者都为零,或者大小相等符号相反

③在同样时间内,作用力和反作用力的功大小不一定相等,但正负号一定相反

④在同样时间内,作用力和反作用力的功大小不一定相等,正负号也不一定相反

以上说法正确的是

()

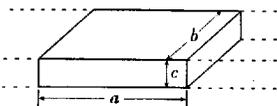
A. ①②

B. ①③

C. ②③

D. ②④

24. 电磁流量计广泛应用于测量可导电液体(如污水)在管中的流量(在单位时间内通过管内横截面的流体的体积).为了简化,假设流量计是如图所示的横截面为长方形的一段管道.其中空部分的长、宽、高分别为图中的 a 、 b 、 c .流量计的两端与输送流体的管道相连接(图中虚线).图中流量计的上下两面是金属材料,前后两面是绝缘材料.现于流量计所在处加磁感强度为 B 的匀强磁场,磁场方向垂直于前后两面.当导电液体稳定地流经流量计时,在管外将流量计上、下两表面分别与一串联了电阻 R 的电流表的两端连接, I 表示测得的电流值.已知流体的电阻率为 ρ ,不计电流表的内阻,则可求得流量为 ()



A. $\frac{I}{B} (bR + \rho \frac{c}{a})$

B. $\frac{I}{B} (aR + \rho \frac{b}{c})$

C. $\frac{I}{B} (cR + \rho \frac{a}{b})$

D. $\frac{I}{B} (R + \rho \frac{bc}{a})$

第 II 卷 (共 156 分)

本卷共 7 道题

以下数据可供解题时参考：

原子量：H 1, C 12, O 16, Cl 35.5, Ca 40, Co 59.

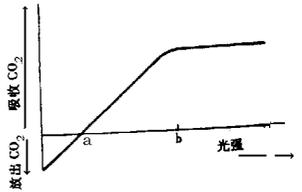
25. (20 分) 植物的新陈代谢受外部环境因子(如光、温度)和内部因子(如激素)的影响,研究内、外因子对植物生命活动的影响具有重要意义。

(1) 右图表示野外松树(阳生植物)光合作用强度与光照强度的关系。

其中的纵坐标表示松树整体表现出的吸收 CO_2 和释放 CO_2 量的状况。

请分析回答：

- ① 当光照强度为 b 时, 光合作用强度_____。
- ② 光照强度为 a 时, 光合作用吸收 CO_2 的量等于呼吸作用放出 CO_2 的量。如果白天光照强度较长时期为 a, 植物能不能正常生长? 为什么?



③ 如将该曲线改绘为人参(阴生植物)光合作用强度与光照强度关系的曲线, b 点的位置应如何移动, 为什么?

(2) 有人设计了下列实验, 试图证明“生长素(IAA)在植物体内的运输, 主要是从植物体形态学上端(顶端)向下端(基端)运输, 而不能倒转过来运输”。

一、材料、用具: 胚芽鞘、琼脂、刀片等

二、方法、步骤与结果:

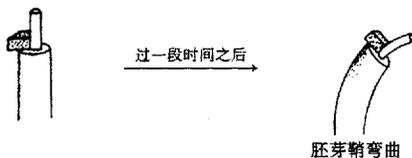
(一) 制备琼脂块



(二) 取一段胚芽鞘中间部分, 上面放含 IAA 的琼脂块, 下面放空白琼脂块



(三) 取步骤(二)下面琼脂块(a)的一部分放在去尖的胚芽鞘一侧。



三、结论 :以上实验证明了“生长素(IAA)在植物体内的运输 ,主要是从植物体形态学上端(顶端)向下端(基端)运输 ,而不能倒转过来运输 ”。

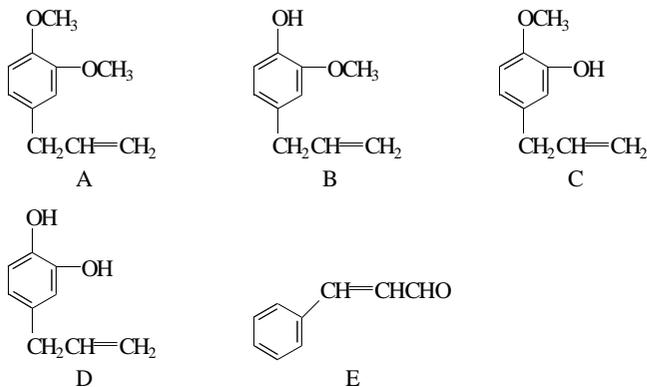
我们认为 ,仅用该实验步骤(一)(二)(三)还不足以严密论证以上结论 ,请在上述实验的基础上补充相应的实验方法、步骤和结果。

26. (25 分)在啤酒生产过程中 ,发酵是重要环节。生产过程大致如下 :将经过灭菌的麦芽汁充氧 ,接入啤酒酵母菌菌种后输入发酵罐。初期 ,酵母菌迅速繁殖 ,糖度下降 ,产生白色泡沫 ,溶解氧渐渐耗尽。随后 ,酵母菌繁殖速度迅速下降 ,糖度加速降低 ,酒精浓度渐渐上升 ,泡沫不断增多。当糖浓度下降一定程度后 ,结束发酵。最后分别输出有形物质和鲜啤酒。

根据上述过程 ,回答以下问题 :

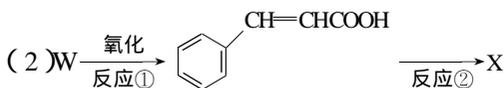
- (1)该过程表明啤酒酵母菌异化作用的特点是_____。
- (2)初期 ,酵母菌迅速繁殖的主要方式是_____。
- (3)经测定酵母菌消耗的糖中 ,98.5% 形成了酒精和其它发酵产物 ,其余 1.5% 则是用于_____。
- (4)请写出由麦芽糖→葡萄糖→酒精的反应方程式
- (5)如果酵母菌消耗的糖(设为麦芽糖 ,其相对分子质量为 342)有 98.5% (质量分数)形成了酒精(相对分子质量为 46.0)和其他发酵产物。设有 500 t 麦芽汁 ,其中麦芽糖的质量分数为 8.00% ,发酵后最多能生产酒精浓度 3.20% (质量分数)的啤酒多少吨 ?

27. (9 分)A、B、C、D、E 五种芳香化合物都是某些植物挥发油中的主要成分 ,有的是药物 ,有的是香料。它们的结构简式如下所示 :



请回答下列问题 :

- (1)这五种化合物中 ,互为同分异构体的是_____。



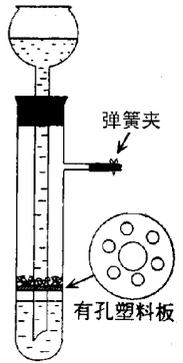
反应①采取了适当措施 ,使分子中烯键不起反应。

以上反应式中的 W 是 A ~ E 中的某一化合物 ,则 W 是_____。

X 是 D 的同分异构体 ,X 的结构简式是_____。反应②属于_____反应(填

反应类型名称)。

28. (30分)用图示的装置制取氢气,在塑料隔板上放粗锌粒,漏斗和带支管的试管中装有稀硫酸,若打开弹簧夹,则酸液由漏斗流下,试管中液面上升与锌粒接触,发生反应,产生的氢气由支管导出,若关闭弹簧夹,则试管中液面下降,漏斗中液面上升,酸液与锌粒脱离接触,反应自行停止。需要时再打开弹簧夹,又可以使氢气发生。这是一种仅适用于室温下随制随停的气体发生装置。



回答下面问题:

(1)为什么关闭弹簧夹时试管中液面会下降?

(2)这种制气装置在加入反应物前,怎样检查装置的气密性?

(3)从下面三个反应中选择一个可以用这种随制随停的制气装置制取的气体,填写下表中的空白。

- ①大理石与盐酸反应制取二氧化碳
- ②黄铁矿与盐酸反应制取硫化氢
- ③用二氧化锰催化分解过氧化氢制氧气

气体名称	收集方法	检验方法

(4)食盐跟浓硫酸反应制氯化氢不能用这种装置随制随停。试说明理由。

29. (20分)实验室中现有器材如实物图1所示,有:电池E,电动势约10V,内阻约 1Ω ;电流表 A_1 ,量程10A,内阻 r_1 约为 0.2Ω ;

电流表 A_2 ,量程300mA,内阻 r_2 约为 5Ω ;电流表 A_3 ,量程250mA,内阻 r_3 约为 5Ω ;

电阻箱 R_1 ,最大阻值 999.9Ω ,阻值最小改变量为 0.1Ω ;

滑线变阻器 R_2 ,最大阻值 100Ω ;开关S,导线若干。

要求用图2所示的电路测定图中电流表A的内阻。

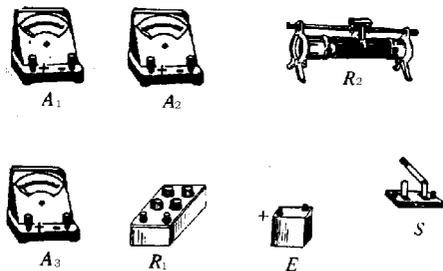


图1

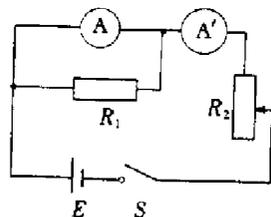


图2

(1) 在所给的三个电流表中, 哪几个可用此电路精确测出其内阻?

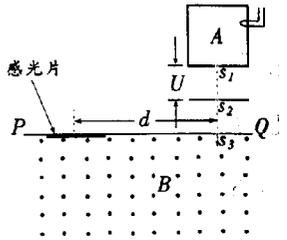
答: _____.

(2) 在可测的电流表中任选一个作为测量对象, 在实物图上连成测量电路.

(3) 你要读出的物理量是 _____.

用这些物理量表示待测内阻的计算公式是 _____.

30. (24分) 下图是测量带电粒子质量的仪器工作原理示意图. 设法使某有机化合物的气态分子导入图中所示的容器 A 中, 使它受到电子束轰击, 失去一个电子变成正一价的分子离子. 分子离子从狭缝 s_1 以很小的速度进入电压为 U 的加速电场区(初速不计), 加速后再通过狭缝 s_2 、 s_3 射入磁感强度为 B 的匀强磁场, 方向垂直于磁场区的界面 PQ . 最后, 分子离子打到感光片上, 形成垂直于纸面且平行于狭缝 s_3 的细线. 若测得细线到狭缝 s_3 的距离为 d ,



(1) 导出分子离子的质量 m 的表达式.

(2) 根据分子离子的质量数 M 可以推测有机化合物的结构简式. 若某种含 C、H 和卤素的化合物的 M 为 48, 写出其结构简式.

(3) 现有某种含 C、H 和卤素的化合物, 测得两个 M 值, 分别为 64 和 66. 试说明原因, 并写出它们的结构简式.

在推测有机化合物的结构时, 可能用到的含量较多的同位素的质量数如下表:

元素	H	C	F	Cl	Br
含量较多的同位素的质量数	1	12	19	35 37	79 81

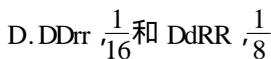
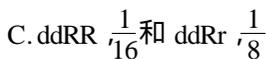
31. (28分) 太阳现正处于主序星演化阶段. 它主要是由电子和 ${}^1_1\text{H}$ 、 ${}^4_2\text{He}$ 等原子核组成. 维持太阳辐射的是它内部的核聚变反应, 核反应方程是 $2e + 4{}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} +$ 释放的核能, 这些核能最后转化为辐射能. 根据目前关于恒星演化的理论, 若由于聚变反应而使太阳中的 ${}^1_1\text{H}$ 核数目从现有数减少 10%, 太阳将离开主序星阶段而转入红巨星的演化阶段. 为了简化, 假定目前太阳全部由电子和 ${}^1_1\text{H}$ 核组成.

(1) 为了研究太阳演化进程, 需知道目前太阳的质量 M . 已知地球半径 $R = 6.4 \times 10^6 \text{m}$, 地球质量 $m = 6.0 \times 10^{24} \text{kg}$, 日地中心的距离 $r = 1.5 \times 10^{11} \text{m}$, 地球表面处的重力加速度 $g = 10 \text{m/s}^2$, 1 年约为 3.2×10^7 秒. 试估算目前太阳的质量 M .

(2) 已知质子质量 $m_p = 1.6726 \times 10^{-27} \text{kg}$, ${}^4_2\text{He}$ 质量 $m_{\alpha} = 6.6458 \times 10^{-27} \text{kg}$, 电子质量 $m_e = 0.9 \times 10^{-30} \text{kg}$, 光速 $c = 3 \times 10^8 \text{m/s}$. 求每发生一次题中所述的核聚变反应所释放的核能.

(3) 又知地球上与太阳光垂直的每平方米截面上, 每秒通过的太阳辐射能 $w = 1.35 \times 10^3 \text{W/m}^2$. 试估算太阳继续保持在主序星阶段还有多少年的寿命.

(估算结果只要求一位有效数字.)



5. 尿素是第一个人工合成的有机物, 下列关于尿素的叙述不正确的是 ()

- A. 尿素是一种氮肥
B. 尿素是人体新陈代谢的一种产物
C. 尿素能发生水解反应
D. 尿素是一种酸性物质

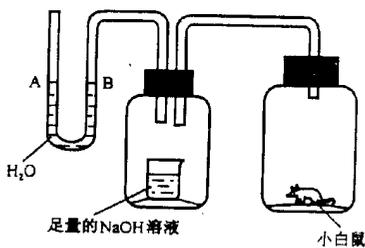
6. 有①、②、③三瓶体积相等, 浓度都是 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HCl 溶液, 将①加热蒸发至体积减少一半, 在②中加入少量 CH_3COONa 固体(加入后溶液仍呈强酸性), ③不作改变, 然后以酚酞作指示剂, 用 NaOH 溶液滴定上述三种溶液, 所消耗的 NaOH 溶液体积是 ()

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

7. 钢铁发生电化学腐蚀时, 负极发生的反应是 ()

- A. $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$
B. $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$
C. $\text{Fe} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$
D. $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

8. 请据图回答, 经数小时后, U 型管 A、B 两处的液面会出现下列哪种情况。(实验装置足以维持实验期间小白鼠的生命活动, 瓶口密封, 忽略水蒸气和温度变化对实验结果的影响) ()

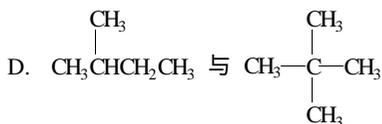
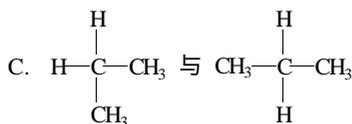


- A. A 处上升, B 处下降
B. A、B 两处都下降
C. A 处下降, B 处上升
D. A、B 两处都不变

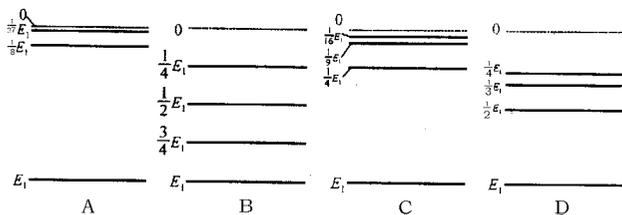
9. 镭是元素周期表中第 II A 族元素, 下列关于镭的叙述不正确的是 ()

- A. 镭比钙的金属性更强
B. 在化合物中是 +2 价
C. 镭是一种放射性元素
D. 氢氧化镭呈两性

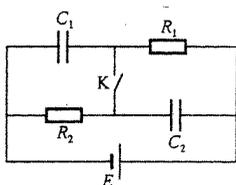
10. 下列各对物质中属于同分异构体的是 ()



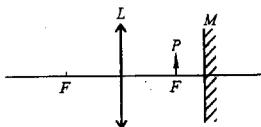
11. 胆固醇是人体必需的生物活性物质, 分子式为 $\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$, 一种胆固醇酯是液晶材料, 分子式



18. 一绝热隔板将一绝热长方型容器隔成两部分,两边分别充满气体,隔板可无摩擦移动.开始时,左边的温度为 0°C ,右边的温度为 20°C ,隔板处于静止状态;当左边的气体加热到 20°C ,右边的气体加热到 40°C 时,则达到平衡状态时隔板的最终位置 ()
- A. 保持不动
B. 在初始位置右侧
C. 在初始位置左侧
D. 决定于加热过程
19. 图示的电路图中, $C_2 = 2C_1$, $R_2 = 2R_1$, 下列说法正确的是 ()

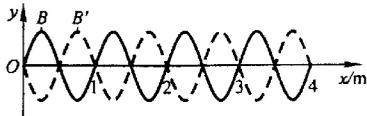
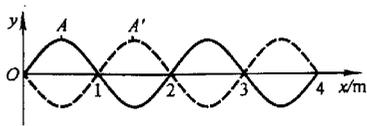


- ①开关处于断开状态, 电容 C_2 的电量大于 C_1 的电量
②开关处于断开状态, 电容 C_1 的电量大于 C_2 的电量
③开关处于接通状态, 电容 C_2 的电量大于 C_1 的电量
④开关处于接通状态, 电容 C_1 的电量大于 C_2 的电量
- A. ①
B. ④
C. ①③
D. ②④
20. 如图, 凸透镜 L 的焦距为 f , 在离透镜 $1.5f$ 处垂直放置一平面镜 M, 现在焦点 F 处有一物体 P, 则在透镜另一侧 ()



- A. 不成像
B. 距透镜 $2f$ 处成等大、正立的实像
C. 距透镜 $2f$ 处成等大、倒立的实像
D. 距透镜 f 处成等大、正立的虚像
21. 图中实线表示横波甲和横波乙在 t 时刻的波形图线, 经过 1 秒后, 甲的波峰 A 移到 A' 点, 乙的波峰 B 移到 B' 点, 如两图中虚线所示, 下列说法中正确的是 ()

- ①波甲的波长大于波乙的波长 ②波甲的速度大于波乙的速度
 ③波甲的周期等于波乙的周期 ④波甲的频率小于波乙的频率
 A. ①② B. ②④ C. ①④ D. ①③



22. 如图所示,DO 是水平面,AB 是斜面,初速为 v_0 的物体从 D 点出发沿 DBA 滑动到顶点 A 时速度刚好为零,如果斜面改为 AC,让该物体从 D 点出发沿 DCA 滑动到 A 点且速度刚好为零,则物体具有的初速度(已知物体与路面之间的动摩擦因数处处相同且不为零) ()
- A. 大于 v_0 B. 等于 v_0
 C. 大于 v_0 D. 取决于斜面的倾角

第 II 卷(130 分)

本卷共 9 道题

以下数据可供解题时参考:

原子量: H 1, C 12, O 16, Cl 35.5, Ca 40, Co 59

23. (15 分) 1956 年李政道和杨振宁提出在弱相互作用中宇称不守恒,并由吴健雄用 ${}^{60}_{27}\text{Co}$ 放射源进行了实验验证,次年,李、杨二人因此获得诺贝尔物理学奖, ${}^{60}_{27}\text{Co}$ 的衰变方程是 ${}^{60}_{27}\text{Co} \rightarrow {}^A_Z\text{Ni} + {}^0_{-1}\text{e} + \bar{\nu}_e$ 。其中 $\bar{\nu}_e$ 是反中微子,它的电荷为零,静止质量可认为是零。

- (1) ${}^{60}_{27}\text{Co}$ 与 Fe 同周期,它应在周期表的第 _____ 周期, ${}^{60}_{27}\text{Co}$ 的核外电子数为 _____。在上述衰变方程中,衰变产物 ${}^A_Z\text{Ni}$ 的质量数 A 是 _____,核电荷数 Z 是 _____。
- (2) 在衰变前 ${}^{60}_{27}\text{Co}$ 核静止,根据云室照片可以看出,衰变产物 Ni 和 ${}^0_{-1}\text{e}$ 的运动径迹不在一条直线上,如果认为衰变产物只有 Ni 和 ${}^0_{-1}\text{e}$,那么衰变过程将违背 _____ 守恒定律。
- (3) 无水 CoCl_2 为深蓝色,吸水后变为粉红色的水合物,水合物受热后又变成无水 CoCl_2 ,故常在实验室中用作吸湿剂和空气湿度指示剂。

$$\text{CoCl}_2 \xrightleftharpoons[\text{深蓝色}]{\text{吸水}} \text{CoCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons[\text{粉红色}]{\Delta} \text{CoCl}_2$$
 现有无水 CoCl_2 65g,吸水

后变成 $\text{CoCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 119g 水合物中 x 的值是_____。

(4) $^{60}_{27}\text{Co}$ 是典型的 γ 放射源,可用于作物诱变育种.我国应用该方法培育出了许多农作物新品种,如棉花高产品种“鲁棉1号”,年种植面积曾达到3000多万亩,在我国自己培育的棉花品种中栽培面积最大。 γ 射线处理作物后主要引起_____,从而产生可遗传的变异.除 γ 射线外,用于人工诱变的其它射线还有_____、_____和_____。

24. (9分) 写出三种与光合作用有关的矿质元素的元素符号及它们在光合作用中的作用。

元素: _____,作用_____。 元素: _____,作用_____。
_____。 元素: _____,作用_____。

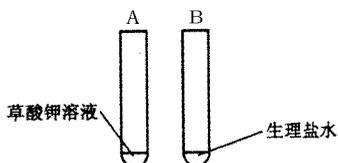
25. (10分) 血液中的钙离子在血液凝固过程中起重要作用,缺乏则血液不能凝固.草酸钾溶液能与血液中的钙离子发生反应,形成草酸钙沉淀,起抗凝作用.请根据提供的实验材料和用具,简要写出第二步及以后的实验步骤和实验结果,验证钙离子在血液凝固中的作用,并回答问题。

一、实验材料和用具

(1)家兔 (2)生理盐水 (3)酒精棉 (4)适宜浓度的草酸钾溶液 (5)适宜浓度的氯化钙溶液 (6)试管、注射器(针管、针头)

二、实验步骤和实验结果

第一步:在A、B试管中分别加入等量的草酸钾溶液和生理盐水(见下图)



第二步:

.....

问题:设置B管的目的是_____

26. (10分) 熔融盐燃料电池具有高的发电效率,因而受到重视,可用 Li_2CO_3 和 Na_2CO_3 的熔融盐混和物作电解质, CO 为阳极燃气,空气与 CO_2 的混和气为阴极助燃气,制得在650℃下工作的燃料电池,完成有关的电池反应式:

电池反应式:

阳极反应式 $2\text{CO} + 2\text{CO}_3^{2-} \rightarrow 4\text{CO}_2 + 4\text{e}^-$

阴极反应式: _____ 总电池反应: _____

27. 填空(20分)

(1)试写出纤维素与硝酸反应制取纤维素硝酸酯的化学方程式_____。

(2) 磷酸三丁醇酯是一种常用的萃取剂,试写出制备它的化学方程式_____。

(3) 核糖是一种五碳糖,它的衍生物腺苷也可与磷酸成酯如三磷酸腺苷,后者的分子简式为_____。

(4) 三磷酸腺苷释放能量的表示式是_____。

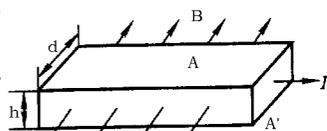
28. (13分) 工业上用煅烧石灰石的方法产生生石灰,在石灰窑中煅烧 2.5 吨的石灰石(假设为纯净物),问:

(1) 能得到多少吨生石灰?

(2) 能得到多少吨二氧化碳?此二氧化碳气体在标准状况下体积是多少升?

(3) 假设所产生气体贮放在一个体积为 100m^3 的气罐中,在 27 °C 下气罐要承受多大的压强 (Pa)?

29. (16分) 如图所示,厚度为 h ,宽度为 d 的导体板放在垂直于它的磁感应强度为 B 的均匀磁场中,当电流通过导体板时,在导体板的上侧面 A 和下侧面 A' 之间会产生电势差,这种现象称



为霍尔效应.实验表明,当磁场不太强时,电势差 U 、电流 I 和 B 的关系为 $U = K \frac{IB}{d}$,式中的比例系数 K 称为霍尔系数。

霍尔效应可解释如下:外部磁场的洛伦兹力运动的电子聚集在导体板的一侧,在导体板的另一侧会出现多余的正电荷,从而形成横向电场,横向电场对电子施加与洛伦兹力方向相反的静电力,当静电力与洛伦兹力达到平衡时,导体板上下两侧之间就会形成稳定的电势差。设电流 I 是由电子的定向流动形成的,电子的平均定向速度为 v ,电量为 e 。回答下列问题:

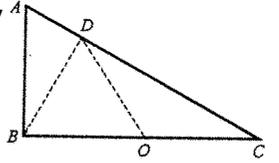
(1) 达到稳定状态时,导体板上侧面 A 的电势_____下侧面 A' 的电势(填高于、低于或等于)。

(2) 电子所受的洛伦兹力的大小为_____。

(3) 当导体板上下两侧之间的电势差为 U 时,电子所受静电力的大小为_____。

(4) 由静电力和洛伦兹力平衡的条件,证明霍尔系数为 $K = \frac{1}{ne}$ 。其中 n 代表导体板单位体积中电子的个数。

30. (18分) 如图所示, 直角三角形的斜边倾角为 30° , 底边 BC 长为 $2L$, A 处在水平位置, 斜边 AC 是光滑绝缘的. 在底边中点 O 处放置一正电荷 Q , 一个质量为 m , 电量为 q 的带负电的质点从斜面顶端 A 沿斜边滑下, 滑到斜边上的垂足 D 时速度为 v_0 .



(1) 在质点的运动中不发生变化的是 ()

- ① 动能
- ② 电势能与重力势能之和
- ③ 动能与重力势能之和
- ④ 动能、电势能、重力势能三者之和

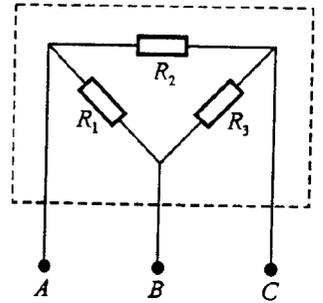
A. ①② B. ②③ C. ④ D. ②

(2) 质点的运动是 ()

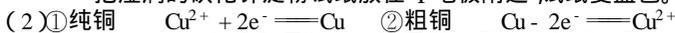
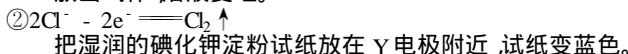
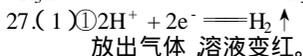
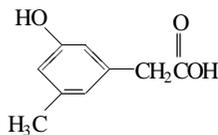
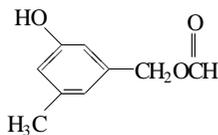
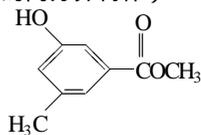
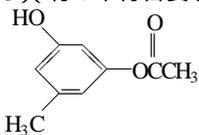
- A. 匀加速运动
- B. 匀减速运动
- C. 先匀加速后匀减速的运动
- D. 加速度随时间变化的运动

(3) 该质点滑到非常接近斜边底端 C 点时速度 v_c 为多少? 没斜面向下的加速度 a_c 为多少?

31. (15分) 电阻 R_1, R_2, R_3 连结成图示的电路, 放在一个箱中(虚框所示), 箱面上有三个接线柱 A, B, C 请用多用表和导线设计一个实验, 通过 A, B, C 的测量, 确定各个电阻的阻值. 要求写出实验步骤并用所测值表示电阻 R_1, R_2, R_3 .



(5) (有 4 个符合要求的 E 的同分异构体)



28. (1) KCl, AgNO₃。混合时只生成一种沉淀的是 KCl, 生成的是 AgCl, 所以 A 是 KCl, G 是 AgNO₃。

(2) B: Na₂SO₄ C: MgCl₂ D: Na₂CO₃ E: Ca(NO₃)₂ F: Ba(OH)₂

29. (1) 解法一: 由反应的化学方程式得知, 反应掉的 N₂ 和生成 NH₃ 的物质的量之比为 1:2, 设反应掉的 N₂ 的物质的量为 x mol。

则 $x:6 = 1:2$ 解之 $x = 3$ $a = 13 + 3 = 16$



开始时: a b 0

t 时: 13 6

在 t 时生成 6 mol NH₃, 消耗了 3 mol N₂, 所以 $a = 13 + 3 = 16$

(2) $n_{\text{平}}(NH_3) = \frac{716.8 \text{ L}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 25\% = 32 \text{ mol} \times 25\% = 8 \text{ mol}$ (3) 5:4 (4) 2:3 (5) 1:2 (6) 3:3:2

30. (1) 甲与丁, 乙与丙, 乙与丁

(2) 乙与丁, aabbCC 与 AAbbcc, AabbCc, 圆锥形黄色辣味, 圆锥形黄色辣味, 圆锥形黄色甜味, 灯笼形黄色辣味, 灯笼形黄色甜味, 1/16。

31. (1) CO₂, Ca(OH)₂



(3) 被煮沸过的种子已经死亡, 不能进行呼吸作用

(4) 死亡种子中, 碳源、氮源、生长因子、无机盐、水

(5) 未灭菌的试管内壁的菌类、操作过程中带入的菌类、石蜡油中的菌类、铁丝网上的菌类、种子表面耐高温的没有被杀死的菌类。

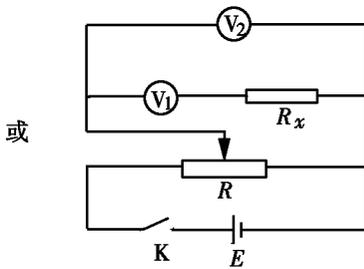
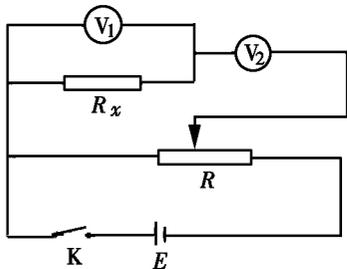
2

 2004 年普通高等学校招生全国统一考试(全国卷二)

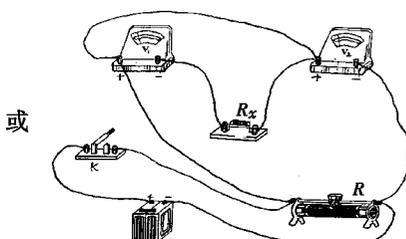
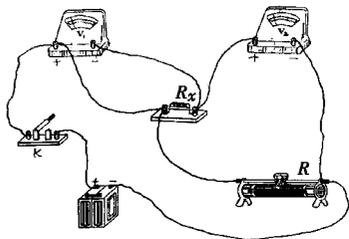
1. B 2. C 3. B 4. C 5. B 6. C 7. C 8. C 9. D 10. B 11. B 12. C 13. D 14. A 15. B 16. D 17. B 18. D 19. A 20. C 21. A

22. (18 分)

(1)



(2)



(3) $R_x = \frac{U_2 r_1 r_2}{U_2 r_1 - U_1 r_2}$ 或 $R_x = \frac{(U_2 - U_1)}{U_1} r_1$

23. (16 分)

以 t 表示水由喷口处到落地所有的时间, 有 $h = \frac{1}{2}gt^2$ ①

单位时间内喷出的水量为 $Q = Sv$ ②

空中水的总量应为 $V = Qt$ ③

由以上各式得 $V = S \cdot v \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}}$ ④ 代入数值得 $V = 2.4 \times 10^{-4} \text{m}^3$ ⑤

24. (18分)

(1) 粒子在电场 磁场中运动的轨迹如图所示。设粒子从 P_1 到 P_2 的时间为 t , 电场强度的大小为 E 粒子在电场中的加速度为 a 由牛顿第二定律及运动学公式有

$$qE = ma \quad ① \quad v_0 t = 2h \quad ② \quad \frac{1}{2} at^2 = h \quad ③$$

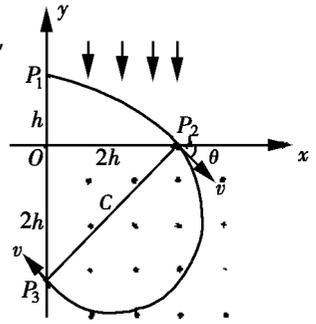
由①、②、③式解得 $E = \frac{mv_0^2}{2qh}$ ④

(2) 粒子到达 P_2 时速度沿 x 方向的分量仍为 v_0 , 以 v_1 表示速度沿 y 方向分量的大小, v 表示速度的大小, θ 表示速度和 x 轴的夹角, 则有

$$v_1^2 = 2ah \quad ⑤ \quad v = \sqrt{v_1^2 + v_0^2} \quad ⑥ \quad \text{tg}\theta = \frac{v_1}{v_0} \quad ⑦$$

由②、③、⑤式得 $v_1 = v_0$ ⑧

由⑥、⑦、⑧式得 $v = \sqrt{2}v_0$ ⑨ $\theta = 45^\circ$ ⑩



(3) 设磁场的磁感应强度为 B , 在洛伦兹力作用下粒子做匀速圆周运动, 由牛顿第二定律 $qvB = m \frac{v^2}{r}$ ⑪
 r 是圆周的半径。此圆周与 x 轴和 y 轴的交点分别为 P_2 、 P_3 。因为 $OP_2 = OP_3$, $\theta = 45^\circ$ 由几何关系可知, 连线 P_2P_3 为圆轨道的直径, 由此可求得 $r = \sqrt{2}h$ ⑫

由⑨⑩⑫可得 $B = \frac{mv_0}{qh}$ ⑬

25. (20分) 锤自由下落, 碰桩前速度 v_1 向下, $v_1 = \sqrt{2gh}$ ①

碰后, 已知锤上升高度为 $(h - 1)$ 故刚碰后向上的速度为 $v_2 = \sqrt{2g(h - 1)}$ ②

设碰后桩的速度为 v , 方向向下, 由动量守恒, $Mv_1 = MV - mv_2$ ③

桩下降的过程中, 根据功能关系, $\frac{1}{2} MV^2 + Mgl = Fl$ ④

由①、②、③式得 $F = Mg + \frac{mg}{1} \left(\frac{m}{M} [2h - 1 + 2\sqrt{h(h - 1)}] \right)$ ⑤

代入数值, 得 $F = 2.1 \times 10^5 \text{N}$ ⑥

26. (16分) 每空2分, 共16分)

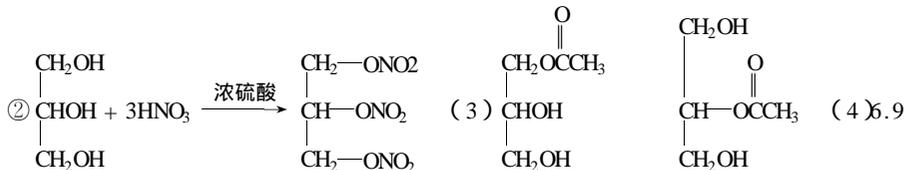
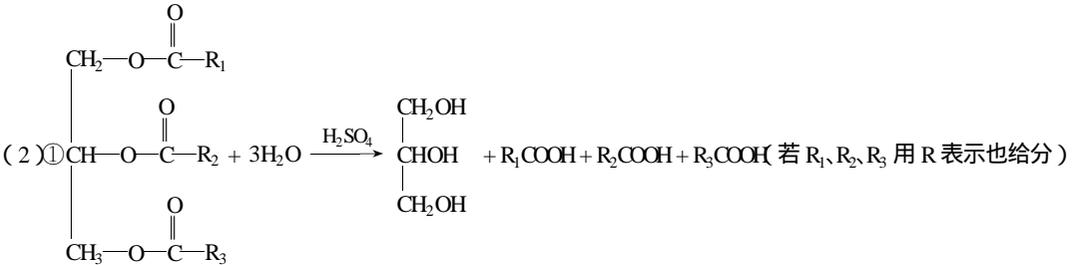
(1) 加少量 KClO_3 , 插上 Mg 条并将其点燃 Fe

(2) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{MgO} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

(3) $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} = 3\text{Fe}^{2+}$

(4) $c(\text{Mg}^{2+}) = 0.67 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $c(\text{Fe}^{2+}) = 2.3 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

27. (14分) ① $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3\text{N}_3$ NO



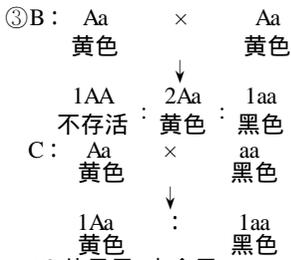
28. (14分) ① $\text{I}_2^- - 2e^- = \text{I}_2$ (2) $2\text{H}^+ + 2e^- = \text{H}_2 \uparrow$ (3) KI (或 NaI 等) 水溶液 (4) CCl_4 (或 CHCl_3 等)

(5) I_2 在 CCl_4 中的溶解度大于在水中的溶解度, 所以绝大部分 I_2 都转移到 CCl_4 中

(6) 焰色反应 透过蓝色钴玻璃观察火焰呈紫色(其他合理答案同样给分。例如, 若③中答 NaI 水溶液, 这里答火焰呈黄色)

29. (16分) ① 2 5 6 2 5 8 (2) 淀粉溶液 (3) $\frac{a_2 b_2 - 5a_1 b_1}{2b_0}$ (4) 否

30. (22分) ① Aa aa ② AA



(2) ①外显子、内含子

②不能。首先,一种氨基酸可以有多种密码子;其次,一般地说真核生物的基因具有内含子。

31.(20分)(二)实验步骤:

(1)确定1只鼠为实验鼠,腹腔注射胰高血糖素溶液;另一只鼠为对照鼠,腹腔注射等容量生理盐水。

(2)将两支试管分别编号为1号和2号,各加入等量的班氏糖定性试剂。

(3)给药1小时后,对两只小白鼠采尿液,实验鼠尿液放入1号试管内,对照鼠尿液放入2号试管内。

(4)将两支试管摇匀后,放入盛有开水的烧杯内加热煮沸,待冷却后,观察两支试管溶液颜色的变化。

(三)实验结果的预测、解释和结论:

1号试管中应该出现砖红色沉淀,表明实验鼠尿液中有葡萄糖;2号试管中仍为蓝色溶液,表明对照鼠尿液中无葡萄糖。

实验结论:实验鼠血糖升高,超过一定数值而出现糖尿,是胰高血糖素具有升高血糖的生理作用所引起的。

3 2004年普通高等学校招生全国统一考试(全国卷三)

1.A B 2.B C 3.C D 4.D A 5.B B 6.C 7.A 8.A 9.D 10.B 11.C 12.C 13.C 14.C
15.D 16.D 17.D 18.B 19.A 20.D 21.B

22.(20分)

(1) 54.14

(2) ①将 K_1 闭合, K_2 断开,记下电压表读数 U_1 。 ② K_1 、 K_2 均闭合,记下电压表读数 U_2 。

结果:电源电动势 $E = U_1$ 内阻 $r = \frac{U_1 - U_2}{U_2} R$

23.(14分)

设两物块一起运动的加速度为 a , 则有

$$F_1 - F_2 = (m_1 + m_2)a \quad \text{①}$$

根据牛顿第二定律,对质量为 m_1 的物块有

$$F_1 - T = m_1 a \quad \text{②}$$

$$\text{由①、②两式得 } T = \frac{m_1 F_2 + m_2 F_1}{m_1 + m_2} \quad \text{③}$$

24.(22分)

(1)粒子在磁场中做匀速圆周运动,以 v_0 表示粒子在 P 点的初速度, R 表示圆周的半径, 则有

$$q_0 B = m \frac{v_0^2}{R} \quad \text{①}$$

由于粒子在 Q 点的速度垂直于它在 P 点时间的速度,可知粒子由 P 点到 Q 点的轨迹为 $\frac{1}{4}$ 圆周, 故有

$$R = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad \text{②}$$

以 E 表示电场强度的大小, a 表示粒子在电场中加速度的大小, t_E 表示粒子在电场中由 P 点运动到 Q 点经过的时间, 则有

$$qE = ma \quad \text{③}$$

$$R = \frac{1}{2} a t_E^2 \quad \text{④}$$

$$R = v_0 t_E \quad \text{⑤}$$

由以上各式,得

$$E = \sqrt{2} \frac{1B^2 q}{m} \quad \text{⑥}$$

(2)因粒子在磁场中由 P 点运动到 Q 点的轨迹为 $\frac{1}{4}$ 圆周, 故运动经历的时间 t_B 为圆周运动周期 T 的 $\frac{1}{4}$, 即有

$$t_B = \frac{1}{4} T \quad \text{⑦}$$

而

$$T = \frac{2\pi R}{v_0} \quad \text{⑧}$$

由⑦⑧和①式得

$$t_B = \frac{\pi}{2} \frac{m}{qB} \quad \text{⑨}$$

由①⑤两式得

$$t_E = \frac{m}{qB} \quad ⑩$$

$$t_B - t_E = \left(\frac{\pi}{2} - 1\right) \frac{m}{qB} \quad ⑪$$

25.(25分)

设 A、B、C 的质量均为 m 。碰撞前 A 与 B 的共同速度为 v_0 ，碰撞后 B 与 C 的共同速度为 v_1 。对 B、C，由动量守恒定律得

$$mv_0 = 2mv_1 \quad ①$$

设 A 滑至 C 的右端时，三者的共同速度为 v_2 。对 A、B、C，由动量守恒定律得

$$2mv_0 = 3mv_2 \quad ②$$

设 A 与 C 的动摩擦因数为 μ ，从发生碰撞到 A 移至 C 的右端时 C 所走过的距离为 s ，对 B、C，由功能关系

$$\mu mgs = \frac{1}{2}(2m)v_2^2 - \frac{1}{2}(2m)v_1^2 \quad ③$$

设 C 的长度为 l ，对 A，由功能关系

$$\mu mg(s+l) = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv_2^2 \quad ④$$

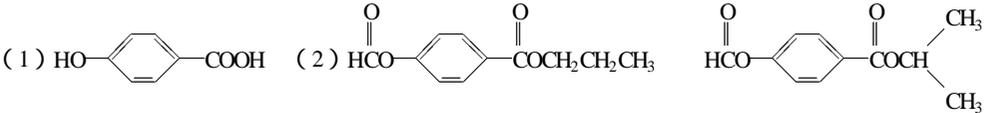
由以上各式解得

$$\frac{s}{l} = \frac{7}{3} \quad ⑤$$

26.(18分)

A. HCl(盐酸) C. Ca(OH)₂(石灰乳) D. CaCl₂·6H₂O E. CaCl₂ F. AgCl

27.(18分)



(3) $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa} + \text{H}_2 \uparrow$ 有气体产生，置换反应

(4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[170]{\text{浓 H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_2 = \text{CH}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 有气体产生，消去反应

(5) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓 H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 有得味产生，酯化反应

(6) C 和 F

28.(14分)

(1) 不漏气

由于不漏气，加水后试管内气体体积减小，导致压强增大，长颈漏斗内的水面高出试管内的水面。

(2) 无法确定

由于分液漏斗和烧瓶间有橡皮管相连，使分液漏斗中液面上方和烧瓶中液面上方的压强相同，无论装置是否漏气，都不影响分液漏斗中的液体滴入烧瓶。

29.(16分)

(1) S^{2-} 、 HCl 、 Cl^- 、 H_2S 、 F_2

(2) $\text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} \uparrow$

30.(内蒙古)(13分)

- | | | |
|----------|------|--------|
| ①消化(酶分解) | ②蛋白质 | ③肌糖元 |
| ④肌糖元 | ⑤脱氨基 | ⑥⑨有氧呼吸 |
| ⑦无氧呼吸 | ⑧尿素 | ⑩脂肪 |
| ⑧热能 | ⑫ATP | ⑬磷酸肌酸 |

(陕西)(15分) DNA 细胞核(或染色体) 线粒体。(2)高 乙组中有促进细胞分裂的物质，促进了细胞的分裂，摄取的³H-TdR 比甲组多。(3)间 (4)细胞的增殖有 DNA 的合成，而³H-TdR 是合成 DNA 的原料，其放射性强度可被测定。

31.(内蒙古)(17分)

(1)增大，植物光合作用消耗 CO₂ 引起溶液中的碳酸氢根离子减少，使得氢离子浓度降低，溶液 pH 增大。

(2)慢，随着光照时间的延长，光合作用使溶液中的碳酸氢根离子大量消耗，导致碳酸氢根离子转化为 CO₂ 的量减少，氢离子浓度降低的速度减慢，溶液 pH 的变化速度变慢。

(3)减小，在暗室中叶片进行呼吸作用，释放 CO₂，容器中 CO₂ 浓度增加，使溶液中碳酸增加，pH 减小。

(4)光合作用 呼吸作用。

(陕西)(20分)

(1)①高茎 红花 ②AaBb × aaBb AaBb × Aabb AABb × aaBb AaBB × aabb Aabb × aaBb ③戊组合

(2)从供体细胞的 DNA 分子直接分离基因 以该信使 RNA 为模板，反转录成互补的单链 DNA，在酶的作用下合成双链 DNA。

4 2004 年普通高等学校招生全国统一考试(全国卷四)

1.B 2.C 3.D 4.A 5.B 6.C 7.D 8.C 9.D 10.D 11.B 12.B 13.C 14.B 15.D 16.A

17.A 18.C 19.C 20.D 21.A

22.(18分)

(1) 7.324(7.323 - 7.325 均给分)

(2) (I) 连接线路如图。

(II) 把变阻器的滑动触头移到靠近 D 端处调节 R, 使电压表读数为 6V, 记下电压表读数, 在导电纸上移动探针, 找出电压表读数与所记下的数值相同的另一点

23.(16分)

设电压表和电流表的原来读数分别为 U 和 I, 电源和电流表的内阻分别为 r_1 和 r_2 。由欧姆定律得

$$\epsilon = U + I(r_1 + r_2) \quad ①$$

$$\epsilon = \frac{1}{3}U + 3I(r_1 + r_2) \quad ②$$

解①②两式并代入 ϵ 的数值得

$$U = 9V \quad ③$$

24.(19分)

粒子在磁场中受洛伦兹力作用, 作匀速圆周运动, 设其半径为 r,

$$qvB = m \frac{v^2}{r} \quad ①$$

据此并由题意知 粒子在磁场中的轨迹的圆心 C 必在 y 轴上, 且 P 点在磁场区之外。过 P 沿速度方向作延长线, 它与 x 轴相交于 O 点。作圆弧过 O 点与 x 轴相切, 并且与 PQ 相切, 切点 A 即粒子离开磁场区的地点。这样也求得圆弧轨迹的圆心 C, 如图所示。

由图中几何关系得

$$L = 3r \quad ②$$

由①、②求得

$$B = \frac{3mv}{qL} \quad ③$$

图中 OA 的长度即圆形磁场区的半径 R, 由图中几何关系可得

$$R = \frac{\sqrt{3}}{3}L \quad ④$$

25.(19分)

设木板和物块最后共同的速度为 v, 由动量守恒定律

$$mv_0 = (m + M)v \quad ①$$

设全过程损失的机械能为 E,

$$E = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}(m + M)v^2 \quad ②$$

用 s_1 表示从物块开始运动到碰撞前瞬间木板的位移, W_1 表示在这段时间内摩擦力对木板所做的功。用 W_2 表示同样时间内摩擦力对物块所做的功。用 s_2 表示从碰撞后瞬间到物块回到 a 端时木板的位移, W_3 表示在这段时间内摩擦力对木板所做的功。用 W_4 表示同样时间内摩擦力对物块所做的功。用 W 表示在全过程中摩擦力做的总功 则

$$W_1 = \mu mgs_1 \quad ③$$

$$W_2 = -\mu mg(s_1 + s) \quad ④$$

$$W_3 = -\mu mgs_2 \quad ⑤$$

$$W_4 = \mu mg(s_2 - s) \quad ⑥$$

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 \quad ⑦$$

用 E_1 表示在碰撞过程中损失的机械能 则

$$E_1 = E - W \quad ⑧$$

由①至⑧式解得

$$E_1 = \frac{1}{2} \frac{mM}{m+M} v_0^2 - 2\mu mgs \quad ⑨$$

代入数据得

$$E_1 = 2.4 J \quad ⑩$$

26.(15分)

A. Fe, B. $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, C. $FeSO_4$, D. Fe_2O_3 , E. SO_2 , F. SO_3 。(E. SO_3 , F. SO_2)

27.(15分)

(1) 氮 碳 氢

(2) NH_3 , H: $\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}}$:H

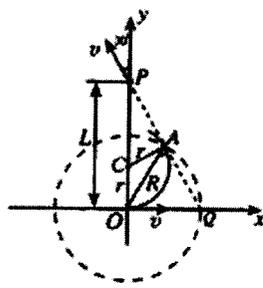
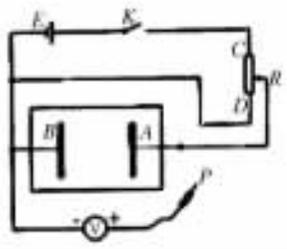
(3) HNO_3 , H_2CO_3 (其他合理答案, 同样给分)

28.(15分)

(1) 研钵, 托盘天平, 酒精灯(答与不答火柴, 不给分也不扣分)

(2) 冷却 防止吸水

(3) 检验样品中的结晶水是否已经全部除去



- (4) A, C
 29. (15分)
 (1) $(\text{CH}_3)_2\text{CCH}_2\text{CH}_3$
 (2) $(\text{CH}_3)_2\text{CCH}_2\text{COOH}$
 (3) 取代(答氯代烃水解也给分)
 (4) 消去
 (5) 224

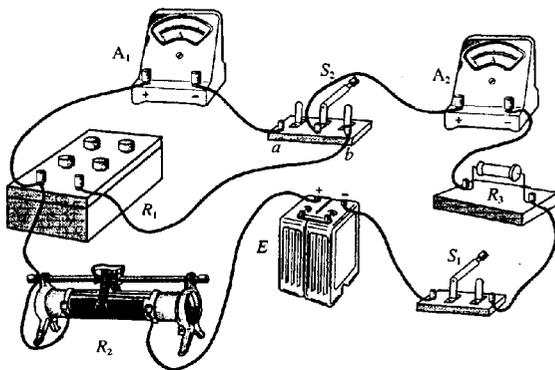
30. (20分)
 (1) DNA(细胞核或染色体) 线粒体。
 (2) 高, 乙组中有促进细胞分裂的物质, 促进了细胞的分裂, 摄取的 ^3H -TdR比甲组多。
 (3) 间
 (4) 细胞的增殖有DNA的合成, 而 ^3H -TdR是合成DNA的原料, 其放射性强度可被测定。

31. (22分)
 (1) ①高茎 红花
 ②甲组合: $\text{AaBb} \times \text{aaBb}$
 乙组合: $\text{AaBb} \times \text{Aabb}$
 丙组合: $\text{AABb} \times \text{aaBb}$
 丁组合: $\text{AaBB} \times \text{aabb}$
 戊组合: $\text{Aabb} \times \text{aaBb}$
 ③戊组合
 (2) 从供体细胞的DNA分子直接分离基因;
 以该信使RNA为模板, 反转录成互补的单链DNA; 在酶的作用下合成双链DNA。

5 2004年普通高等学校招生全国统一考试(北京卷)

1. D 2. B 3. C 4. D 5. B 6. B 7. B 8. A 9. D 10. A 11. C 12. C 13. D 14. C 15. D
 16. C 17. B 18. A 19. C 20. B 21. D

22. (18分)
 (1) 如右图
 (2) 86.3 86.3
 (3) B
 (4) C



23. (18分)
 (1) 重力 mg , 竖直向下
 支撑力 N , 垂直斜面向上
 安培力 F , 沿斜面向上
 (2) 当 ab 杆速度为 v 时, 感应电动势 $E = BLv$, 此时电路中电流

$$I = \frac{E}{R} = \frac{BLv}{R}$$

$$ab \text{ 杆受到安培力 } F = BIL = \frac{B^2 L^2 v}{R}$$

根据牛顿运动定律, 有

$$ma = mg \sin \theta - F = mg \sin \theta - \frac{B^2 L^2 v}{R}$$

$$a = g \sin \theta - \frac{B^2 L^2 v}{mR}$$

- (3) 当 $\frac{B^2 L^2 v}{R} = mg \sin \theta$ 时, ab 杆达到最大速度 v_m

$$v_m = \frac{mgR \sin \theta}{B^2 L^2}$$

24. (20分)

(1) $a_1 = \frac{F}{m_1} = 0.60 \text{ m/s}^2$

$$a_2 = \frac{F}{m_2} = 0.20 \text{ m/s}^2$$

- (2) 两者速度相同时, 距离最近, 由动量守恒

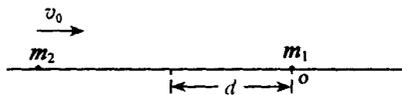
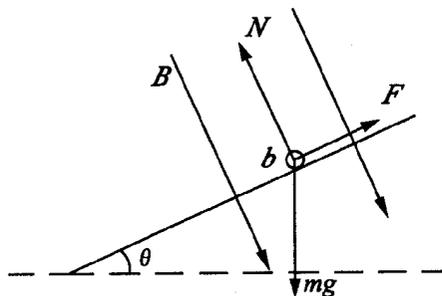
$$m_2 v_0 = (m_1 + m_2) v \quad v = \frac{m_2 v_0}{(m_1 + m_2)} = 0.15 \text{ m/s}$$

$$|\Delta E_k| = \frac{1}{2} m_2 v_0^2 - \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v^2 = 0.015 \text{ J}$$

- (3) 根据匀变速直线运动规律

$$v_1 = a_1 t \quad v_2 = v_0 - a_2 t \quad \text{当 } v_1 = v_2 \text{ 时}$$

解得 A, B 两者距离最近时所用时间 $t = 0.25 \text{ s}$



$$s_1 = \frac{1}{2} a_1 t^2 \quad s_2 = v_0 t - \frac{1}{2} a_2 t^2 \quad \Delta s = s_1 + d - s_2$$

将 $t = 0.25s$ 代入, 解得 A、B 间的最小距离

$$\Delta s_{\min} = 0.075m$$

25. (22 分)

(1) 左板带负电荷, 右板带正电荷。

依题意, 颗粒在平行板间的竖直方向上满足

$$l = \frac{1}{2} g t^2 \quad \text{①}$$

在水平方向上满足

$$s = \frac{d}{2} = \frac{1}{2} \frac{Uq}{dm} t^2 \quad \text{②}$$

①②两式联立得 $U = \frac{gmd^2}{2lq} = 1 \times 10^4 V$

(2) 根据动能定理, 颗粒落到水平传送带上满足

$$\frac{1}{2} Uq + mg(1+H) = \frac{1}{2} mv^2$$

$$v = \sqrt{\frac{Uq}{m} + 2g(1+H)} \approx 4m/s$$

(3) 在竖直方向颗粒作自由落体运动, 它第一次落到水平传送带上沿竖直方向的速度 $v_y = \sqrt{2g(1+H)} = 4m/s$ 。反弹高度

$$h_1 = \frac{(0.5v_y)^2}{2g} = \left(\frac{1}{4}\right) \left(\frac{v_y^2}{2g}\right)$$

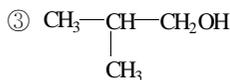
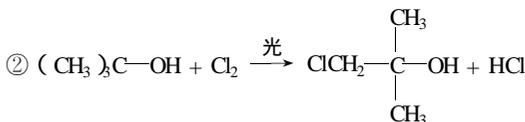
根据题设条件, 颗粒第 n 次反弹后上升的高度

$$h_n = \left(\frac{1}{4}\right)^n \left(\frac{v_y^2}{2g}\right) = \left(\frac{1}{4}\right)^n \times 0.8m$$

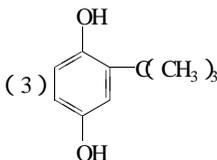
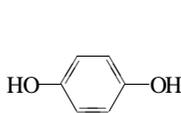
当 $n = 4$ 时, $h_n < 0.01m$

26. (16 分)

(1) ①羟基



(2) ①②



27. (15 分)

(1) ① H_2 ② $NH_3 + HCl = NH_4Cl$

(2) ① SO_2 ② $H_2S + OH^- = HS^- + H_2O$ ③ $S + 3Cl_2 + 4H_2O = H_2SO_4 + 6HCl$

28. (18 分)

(1) ① $(NH_4)_2CO_3$ 或 NH_4HCO_3 ② 吸收水和二氧化碳

(2) ① $4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4NO + 6H_2O$ $2NO + O_2 = 2NO_2$

② $2NO(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g) + \text{热量}$ 降低温度使平衡正向移动, 部分红棕色 NO_2 转化为无色 N_2O_4 。

(3) ① 先通入 O_2 , 后通入 NH_3 。若先通氨气, 氨在空气中不能点燃, 逸出造成污染。

② $4NH_3 + 3O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2N_2 + 6H_2O$

29. (12 分)

(1) 6.0 (2) C $\frac{20(a-b)}{23}$ (3) $\frac{c}{28} \text{ mol} \leq n \leq \frac{c}{22} \text{ mol}$

30. (20 分)

(1) 升高 能量 胰高血糖素 肾上腺素

(2) 胰高血糖素 胰岛素 拮抗

(3) 神经和体液 稳态

31. (15分)

(1) 10、500、1000

(3) 测量株高 记录数据

(4) 与 10m 处野菊的株高无显著差异

与原海拔处 (500m 和 1000m) 野菊的株高无显著差异

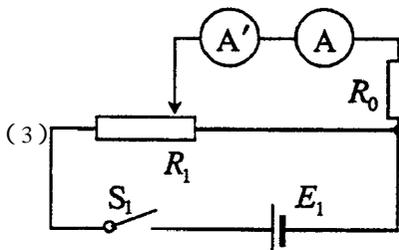
比 10m 处矮 ,比原海拔处高

6 2004 年普通高等学校招生全国统一考试(天津卷)

1. B 2. A 3. A 4. C 5. D 6. D 7. D 8. C 9. D 10. B 11. A 12. B 13. B 14. C 15. D 16. C 17. B
18. A 19. B 20. A 21. A

22. (1) ① R_x (或最大阻值 100k Ω) ② E_x (或电动势 4.5V)

(2) ① 2 ② 图 3 电路在通电状态下 ,更换量程会造成两分流电阻都未并联在表头两端 ,以致流过表头的电流超过其满偏电流而损坏



23. (1) 钍核衰变方程 ${}_{90}^{230}\text{Th} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{88}^{226}\text{Ra}$ ①

(2) 设粒子离开电场时速度为 v , 对加速过程有 $qU = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ ②

粒子在磁场中有 $qvB = m\frac{v^2}{R}$ ③ 由②、③得 $R = \frac{m}{qB}\sqrt{\frac{2qU}{m} + v_0^2}$ ④

(3) 粒子做圆周运动的回旋周期 $T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi m}{qB}$ ⑤

粒子在磁场中运动时间 $t = \frac{1}{6}T$ ⑥ 由⑤、⑥得 $t = \frac{\pi m}{3qB}$ ⑦

24. 设撤去力 F 前物块的位移为 s_1 , 撤去力 F 时物块速度为 v , 物块受到的滑动摩擦力 $F_1 = \mu mg$

对撤去力 F 后物块滑动过程应用动量定理得 $-F_1 t = 0 - mv$

由运动学公式得 $s - s_1 = \frac{v}{2}t$

对物块运动的全过程应用动能定理 $Fs_1 - F_1 s = 0$

由以上各式得 $F = \frac{2\mu mgs}{2s - \mu gt^2}$

代入数据解得 $F = 15\text{N}$

25. (1) 不存在磁场时 ,由力的平衡得 $F = ab\Delta p$

(2) 设磁场存在时的气体流速为 v , 则磁流体发电机的电动势 $E = Bav$

回路中的电流 $I = \frac{Bav}{R_L + \frac{\rho a}{bl}}$

电流 I 受到的安培力 $F_{安} = \frac{B^2 a^2 v}{R_L + \frac{\rho a}{bl}}$

设 F' 为存在磁场时的摩擦阻力 ,依题意 $\frac{F'}{F} = \frac{v}{v_0}$

存在磁场时 ,由力的平衡得 $ab\Delta p = F_{安} + F'$

根据上述各式解得
$$E = \frac{Bav_0}{1 + \frac{B^2 av_0}{b\Delta p(R_L + \frac{\rho a}{bl})}}$$

(3) 磁流体发电机发电导管的输入功率 $P = abv\Delta p$

由能量守恒定律得 $P = EI + F'v$

故
$$P = \frac{abv_0\Delta p}{1 + \frac{B^2 av_0}{b\Delta p(R_L + \frac{\rho a}{bl})}}$$

26. (1) AlO_2^- [或 $Al(OH)_4^-$]

(2) $Zn + 2NaOH = Na_2ZnO_2 + H_2 \uparrow$ [或 $Zn + 2NaOH + 2H_2O = Na_2Zn(OH)_4 + H_2 \uparrow$]

(3) ①③④ (4) $Al^{3+} + 3NH_3 \cdot H_2O = Al(OH)_3 \downarrow + 3NH_4^+$

可溶性锌盐与氨水反应产生的 $Zn(OH)_2$ 可溶于过量氨水中, 生成 $Zn(NH_3)_4^{2+}$, 氨水的用量不易控制

27. I. $CH_3CH_2CHO(l) + 4O_2(g) = 3CO_2(g) + 3H_2O(l) \Delta H = -1815 kJ/mol$

II. (1) ⑧ 氧化反应 羟基

(2) $CH_3CH_2COOH + (C_2H_5)_2CHOH \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} CH_3CH_2COOCH(C_2H_5)_2 + H_2O$

(3) $CH_3CH_2C=CHCH_2CH_3$ (4) ③

28. I. 制化肥、制硝酸 II. ②④ III. (1) 排除空气, 保证安全

(2) 锌粒与酸脱离

尽量增大氢气的浓度以提高氮气的转化率 N_2 H_2

(3) 铁触媒在较高温度时活性增大, 加快氨合成的反应速率 $N_2 + 3H_2 \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{铁触媒}} 2NH_3$

29. (1) ⑤.8 5.4 (2) $aV \cdot 10^{-3} + 0.5$ / 0.14 (3) ⑦.8

30. (1) A、B、C 水 A 草原

(2) ①选取的样方面积不对。应取物种数量达到稳定的最小面积 $100cm \times 100cm$ 。

②取样方法不对。应在 B 草原中随机取样。

③对种群密度值的估计方法不对。应以调查样方的单位面积中种群个体数量的均数作为种群密度的估计值。

31. (1) 嗜冷海藻体内的酶遇到高温后, 酶的分子结构被破坏而失去活性, 海藻很快会死亡; 而嗜热微生物体内的酶遇到低温环境, 酶的活性降低, 但酶分子结构没有被破坏, 遇到合适的温度又可以恢复活性。

(2) ①主要实验步骤:

第一步: 将培养好的生产菌株分为两组, 一组用一定剂量的诱变剂处理, 另一组不处理做对照。

第二步: 制备含淀粉的固体培养基。

第三步: 把诱变组的大量菌株接种于多个含淀粉的固体培养基上, 同时接种对照组, 相同条件下培养。

第四步: 比较两组菌株菌落周围透明圈的大小, 选出透明圈变大的菌株。

②预期实验结果:

a. 由于诱发突变率低, 诱变组中绝大多数菌落周围的透明圈大小与对照组相同。

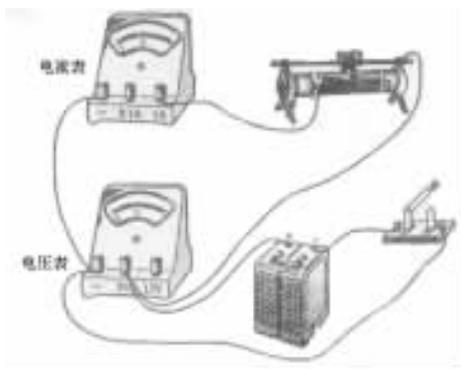
b. 由于诱发突变不定向性, 诱变组中极少数菌落周围的透明圈与对照组相比变大或变小。

7 2004 年普通高等学校春季招生考试(北京卷)

1. C 2.B 3.C 4.D 5.C 6.D 7.C 8.B 9.B 10.A 11.C 12.D 13.A 14.C 15.C 16.C 17.D 18.A 19.B 20.D 21.B 22.D

23. (16分)

(1) 10.405cm (2) 小球直径 $d = \frac{1600\pi^2(1 + \frac{d}{2})}{g} t^2$ (3) 连线如图所示。



24.(16分)

设地球质量为 M , 飞船质量为 m 速度为 v 圆轨道的半径为 r 由万有引力和牛顿第二定律 有

$$G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r} \quad T = \frac{2\pi r}{v} \quad \text{地面附近} \quad G \frac{Mm}{R^2} = mg$$

由已知条件 $r = R + h$ 解以上各式得 $T = 2\pi \sqrt{\frac{(R+h)^3}{R^2 g}}$ 代入数值 得 $T = 5.4 \times 10^3 \text{s}$

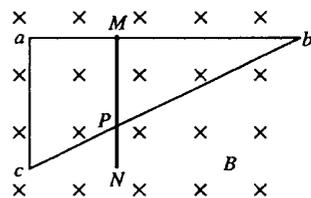
25.(18分)

MN 滑过的距离为 $\frac{1}{3}$ 时, 它与 bc 的接触点为 P 如图。由几何关系可知 MP 长度为 $\frac{1}{3}$, MP 中的感应电动势

$$E = \frac{1}{3} Blv$$

$$MP \text{ 段的电阻 } r = \frac{1}{3} R$$

$$M_{ac}P \text{ 和 } M_{cb}P \text{ 两电路的并联电阻为 } r_{\text{并}} = \frac{\frac{1}{3} \times \frac{2}{3}}{\frac{1}{3} + \frac{2}{3}} R = \frac{2}{9} R$$



由欧姆定律, PM 中的电流 $I = \frac{E}{r + r_{\text{并}}}$

$$ac \text{ 中的电流 } I_{ac} = \frac{2}{3} I \text{ 解得 } I_{ac} = \frac{2Blv}{5R}$$

根据右手定则, MP 中的感应电流的方向由 P 流向 M 所以电流 I_{ac} 的方向由 a 流向 c 。

26.(8分) 纯合体, 一致。杂合体, 分离。无性繁殖(或答嫁接)。

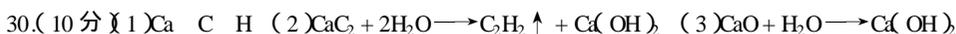
27.(15分)

- ①光, 光是光合作用的能量来源。 ②温度, 温度影响酶活性的变化。 ③水, 水是光合作用的原料和反应介质。 ④叶绿体, 叶绿体是进行光合作用的细胞器。 ⑤二氧化碳, 二氧化碳是光合作用的原料。

28.(7分) 不能。缺少对照实验, 也即未排除稀盐酸的作用。

29.(12分)

溶液显红色, 碳酸钠水解(或答 $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$) 溶液呈碱性, 使溶液显红色, 产生白色沉淀, 且溶液的红色褪去, 加入 CaCl_2 后, $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3 \downarrow$ 使水解平衡向左移动, OH^- 离子浓度减小, 使溶液褪色。



31.(14分) (1) b (2) a d (3) f (4) f

32.(18分)

		实验现象	对实验现象的解释
A	b 中	有气泡生成	
	c 中	溶液由紫色褪成无色	乙炔易被氧化剂氧化
B	b 中	有黄绿色气体生成	KMnO_4 氧化性比氯气强
	c 中	溶液由无色变橙色	Cl_2 的氧化性比 Br_2 强
C	b 中	有气泡生成	
	c 中	有白色胶状沉淀生成	碳酸的酸性比硅酸强
D	b 中	有白雾生成, 放大量热	浓硫酸稀释时放大量热; 盐酸是挥发性酸, 与水气结合呈雾状
	c 中	紫色试液变红色	

33. (12分) (1) Si F H (2) K_2O_2

34. (22分)

(1) 以 v_1 表示小球 A 碰后的速度, v_2 表示小球 B 碰后的速度, v_1' 表示小球 A 在半圆最高点的速度, t 表示小球 A 从离开半圆最高点到落在轨道上经过的时间, 则有

$$v_1' t = 4\sqrt{2}R \quad \text{①}$$

$$\frac{1}{2}gt^2 = 2R \quad \text{②}$$

$$mg(2R) + \frac{1}{2}mv_1'^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 \quad \text{③}$$

$$Mv_0 = mv_1 + Mv_2 \quad \text{④}$$

由①②③④求得

$$v_1 = 2\sqrt{3Rg}$$

$$v_2 = v_0 - 2\frac{m}{M}\sqrt{3Rg}$$

代入数值得

$$v_1 = 6\text{m/s}$$

$$v_2 = 3.5\text{m/s}$$

(2) 假定 B 球刚能沿着半圆轨道上升到 c 点, 则在 c 点时, 轨道对它的作用力等于零。以 v_c 表示它在 c 点的速度, v_b 表示它在 b 点相应的速度, 由牛顿定律和机械能守恒定律, 有 $Mg = M\frac{v_c^2}{R}$

$$\frac{1}{2}Mv_c^2 + Mg(2R) = \frac{1}{2}Mv_b^2$$

$$\text{解得 } v_b = \sqrt{5Rg}$$

$$\text{代入数值得 } v_b = 3.9\text{ m/s}$$

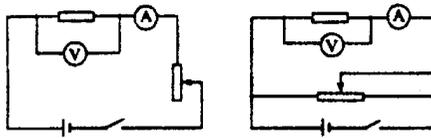
由 $v_2 = 3.5\text{m/s}$, 可知 $v_2 < v_b$, 所以小球 B 不能达到半圆轨道的最高点。

8 2003 年普通高等学校招生全国统一考试(新课程卷)

1.D 2.C 3.C 4.C 5.D 6.C 7.C 8.B 9.C 10.B 11.B 12.C 13.A 14.D 15.C 16.B
17.D 18.D 19.A 20.C 21.A 22.C

23. (1) 答案如图 1 或图 2。

(2) ①作 U - I 直线, 舍去左起第 2 点, 其余 5 个点尽量靠近直线且均匀分布在直线两侧。



②求该直线的斜率 K 则 $R = K$ 。 229 (221 ~ 237 Ω 均为正确)

(3) 0.800 cm 0.194 cm

(4) $8.46 \times 10^{-2} \Omega \cdot m$

24. 考虑中子星赤道处一小块物质, 只有当它受到的万有引力大于或等于它随星体一起旋转所需的向心力时, 中子星才不会瓦解。

设中子星的密度为 ρ , 质量为 M , 半径为 R , 自转角速度为 ω , 位于赤道处的小块物质质量为 m , 则有

$$\frac{GMm}{R^2} = m\omega^2 R \quad \omega = \frac{2\pi}{T} \quad M = \frac{4}{3}\pi R^3 \rho$$

由以上各式得 $\rho = \frac{3\pi}{GT^2}$ 代入数据解得 $\rho = 1.27 \times 10^{14} \text{kg/m}^3$

25. 设任一时刻 t 两金属杆甲、乙之间的距离为 x , 速度分别为 v_1 和 v_2 , 经过很短的时间 Δt , 杆甲移动距离 $v_1 \Delta t$, 杆乙移动距离 $v_2 \Delta t$, 回路面积改变

$$\Delta S = [(x - v_2 \Delta t) + v_1 \Delta t]l - lx \\ = (v_1 - v_2)l \Delta t$$

由法拉第电磁感应定律, 回路中的感应电动势 $\epsilon = B \frac{\Delta S}{\Delta t}$

$$\text{回路中的电流 } i = \frac{\epsilon}{2R}$$

杆甲的运动方程 $F - Bli = ma$

由于作用于杆甲和杆乙的安培力总是大小相等、方向相反, 所以两杆的动量($t=0$ 时为 0) 等于外力 F 的冲量 $Ft = mv_1 + mv_2$

联立以上各式解得

$$v_1 = \frac{1}{2} \left[\frac{Ft}{m} + \frac{2R}{B^2 l^2} (F - ma) \right]$$

$$v_2 = \frac{1}{2} \left[\frac{Ft}{m} - \frac{2R}{B^2 l^2} (F - ma) \right]$$

代入数据得 $v_1 = 8.15 \text{m/s}$ $v_2 = 1.85 \text{m/s}$

26. 小麦

第一代 AAbb \times aabb 亲本杂交



第二代 F_1 AaBb 种植 F_1 代, 自交



第三代 F_2 A_B_ A_bb aaB_ aabb 种植 F_2 代, 选矮杆、抗痲(aaB_) , 继续自交, 期望下代获得纯合体

马铃薯

第一代 yyRr \times YYrr 亲本杂交



第二代 YyRr yyRr Yyrr yyrr 种植, 选黄肉、抗痲(YyRr)

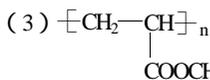
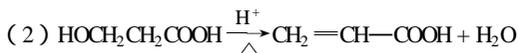
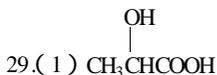
第三代 YyRr 用块茎繁殖

27. 实验步骤 1: 在背根中央处剪断(或用麻醉药阻断), 分别电刺激背根向中段、外周段, 观察蛙后肢是否发生运动反应。 预期结果: 电刺激背根向中段应发生蛙后肢运动反应, 电刺激背根外周段不发生反应, 说

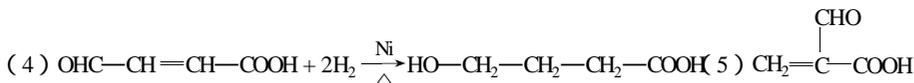
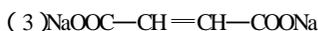
明背根具有传入功能。

实验步骤 2 :在腹根中央处剪断(或用麻醉药阻断),分别电刺激腹根向中段、外周段,观察蛙后肢是否发生运动反应。 预期结果 :电刺激腹根向中段不发生反应,电刺激腹根外周段应发生蛙后肢运动反应,说明腹根具有传出功能。

28.(1)①、②、④ (2)呼吸作用产生水 (3)酶的活性受到抑制



30.(1)碳碳双键,醛基,羧基 (2)消去反应 中和反应



31.(1)碳酸锂,碳酸钠,碳酸铍,碳酸镁

(2) $\frac{m_A}{M_A} = \frac{m_B}{M_B} + \frac{m_C}{M_C}$ (或 $M_B < M_A < M_C$; $M_C < M_A < M_B$ 以及其他合理答案)

(3) 2种 Li_2CO_3 MgCO_3

(4) MgCO_3 , BeCO_3 , Na_2CO_3 1.05

32. H_2SO_3 , SO_3 , 磷

33. 方法一 (1)稀 H_2SO_4 铁屑 (2)煮沸

(3)避免生成的 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀接触 O_2

方法二 (1)稀 H_2SO_4 铁屑 (2)NaOH 溶液

(3)检验试管 II 出口处排出的氢气的纯度。当排出的 H_2 纯净时,再夹紧止水夹。

(4)试管 I 中反应生成的 H_2 充满了试管 I 和试管 II,且外界空气不容易进入。

34. 以地面为参考系(下同),设传送带的运动速度为 v_0 ,在水平段运输的过程中,小货箱先在滑动摩擦力作用下做匀加速运动,设这段路程为 s ,所用时间为 t ,加速度为 a ,则对小箱有

$s = \frac{1}{2} at^2$ ① $v_0 = at$ ②

在这段时间内,传送带运动的路程为 $s_0 = v_0 t$ ③

由以上可得 $s_0 = 2s$ ④

用 f 表示小箱与传送带之间的滑动摩擦力,则传送带对小箱做功为 $A = fs = \frac{1}{2} mv_0^2$ ⑤

传送带克服小箱对它的摩擦力做功 $A_0 = fs_0 = 2 \cdot \frac{1}{2} mv_0^2$ ⑥

两者之差就是克服摩擦力做功发出的热量 $Q = \frac{1}{2} mv_0^2$ ⑦

可见,在小箱加速运动过程中,小箱获得的动能与发热量相等。

T 时间内,电动机输出的功为 $W = \bar{P}T$ ⑧

此功用于增加小箱的动能、势能以及克服摩擦力发热,即

$W = \frac{1}{2} Nmv_0^2 + Nmgh + NQ$ ⑨

已知相邻两小箱的距离为 L ,所以 $v_0 T = NL$ ⑩

联立⑦⑧⑨⑩,得 $\bar{P} = \frac{Nm}{T} \left[\frac{N^2 L^2}{T^2} + gh \right]$ ⑪

1.C 2.D 3.A 4.A 5.B 6.D 7.B 8.D 9.C 10.C

11.D 12.C 13.B 14.B 15.B 16.B 17.A 18.D 19.D 20.C

21.(11分)实验一说明:枝条叶片通过蒸腾作用散失水分所产生的拉力,是促使水分在植物体内向上运输的动力。(4分)

实验二说明:根部生理活动(答“根部渗透吸水”或只答“根部”也给分)能产生推动水分向上运动的压力。(4分)

根据这两个实验说明:

水分在植物体内上升的动力不但有蒸腾拉力,还有根部产生的向上压力。(3分)

22.(10分)(1)可以不用或少用农药(3分)

(2)BB, Bb, bB(3分)

(3)bb, Bb(4分)

23.(8分)A. $\text{HOCH}_2(\text{CHOH})_4\text{CHO}$ (2分)

B. $\text{HOCH}_2(\text{CHOH})_4\text{COOH}$ (2分)

C. $\text{HOOC}(\text{CHOH})_4\text{COOH}$ (2分)

D. $\text{HOCH}_2(\text{CHOH})_4\text{CH}_2\text{OH}$ (2分)

24.(12分)(1)(2分) (2分)

(2) $\frac{a-10}{20-a}$ (4分)

(3) $10 < a < 20$ (4分)

25.(8分)(1)Cl(或氯)(1分)

K(或钾)(1分)

(2) $\text{Cl}_2 + 2\text{KOH} = \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$ (3分)

(3) $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ (3分)

26.(20分)将运动员看作质量为 m 的质点,从 h_1 高处下落,刚接触网时速度的大小

$$v_1 = \sqrt{2gh_1} \quad (\text{向下}) \quad ①$$

弹跳后到达的高度为 h_2 ,刚离网时速度的大小

$$v_2 = \sqrt{2gh_2} \quad (\text{向上}) \quad ②$$

速度的改变量

$$\Delta v = v_1 + v_2 \quad (\text{向上}) \quad ③$$

以 a 表示加速度, Δt 表示接触时间,则

$$\Delta v = a\Delta t \quad ④$$

接触过程中运动员受到向上的弹力 F 和向下的重力 mg 。由牛顿第二定律:

$$F - mg = ma \quad ⑤$$

由以上五式解得,

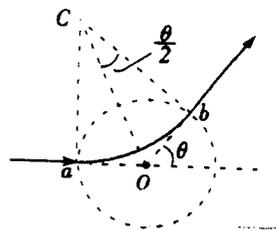
$$F = mg + m \frac{\sqrt{2gh_2} + \sqrt{2gh_1}}{\Delta t} \quad ⑥$$

代入数值得

$$F = 1.5 \times 10^3 \text{ N} \quad ⑦$$

评分标准:①②③④⑤⑥式各3分,⑦式2分。

27.(20分)电子在磁场中沿圆弧 ab 运动,圆心为 C ,半径为 R 。以 v 表示电子进入磁场时的速度, m 、 e 分别表示电子的质量和电量,则



$$eU = \frac{1}{2} mv^2 \quad ①$$

$$evB = \frac{mv^2}{R} \quad ②$$

$$\text{又有 } \operatorname{tg} \frac{\theta}{2} = \frac{r}{R} \quad ③$$

由以上各式解得

$$B = \frac{1}{r} \sqrt{\frac{2mU}{e}} \operatorname{tg} \frac{\theta}{2} \quad ④$$

28.(26分) I.(12分)

- ①磷是叶绿体双层膜和基粒的构成成分
- ②磷是ATP的成分,ATP在能量转换中起重要作用
- ③磷是叶绿体DNA的构成成分
- ④磷在光合作用的物质转化中起重要作用

(每条4分,答对其中三条给满分)

II.(14分)(1)磷酸盐(2分)

白磷(2分)

红磷(2分)



(3) 18% (空气中O₂含量按21%计算)

或 19% (空气中O₂含量按约 $\frac{1}{5}$ 计算) (2分)

(4) 2 (2分)

29.(38分) I.(18分)

(1) 称出活塞和钩码框架的总质量 M (4分)

将注射器针筒上的小孔用橡皮帽堵住 (4分)

(2) 活塞的横截面积为

$$S = \frac{V_m}{L} \quad ①$$

由力学平衡条件得

$$p_1 = p_0 + \frac{M + m_1}{S} g \quad ②$$

$$p_2 = p_0 + \frac{M + m_2}{S} g \quad ③$$

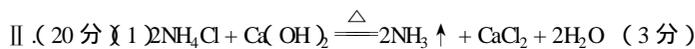
由玻意耳定律得

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \quad ④$$

联立解得大气压强

$$p_0 = \frac{Lg}{V_m} \left(\frac{m_2 V_2 - m_1 V_1}{V_1 - V_2} - M \right) \quad ⑤$$

评分标准 第(1)问8分,每空4分,第(2)问10分,①②③④⑤式各2分。



(2) 向下排空气(3分) 碱石灰(3分)

(3) 打开止水夹,挤出胶头滴管中的水。(3分)

氨气极易溶于水,致使烧瓶内气体压强迅速减少。(4分)

(4) 打开夹子,用手(或热毛巾等)将烧瓶捂热,氨气受热膨胀,赶出玻璃导管内的空气,氨气与水接触,即

发生喷泉。(4分)

(其他合理答案同样给分)

30.(27分)图1中虚线表示A、B球原来的平衡位置,实线表示烧断后重新达到平衡的位置,其中 α 、 β 分别表示细线OA、AB与竖直方向的夹角。

A球受力如图2所示,重力 mg ,竖直向下;电场力 qE ,水平向左;细线OA对A的拉力 T_1 ,方向如图;细线AB对A的拉力 T_2 ,方向如图。由平衡条件

$$T_1 \sin \alpha + T_2 \sin \beta = qE \quad ①$$

$$T_2 \cos \alpha = mg + T_2 \cos \beta \quad ②$$

B球受力如图3所示,重力 mg ,竖直向下;电场力 qE ,水平向右;细线AB对B的拉力 T_2 ,方向如图。由平衡条件

$$T_2 \sin \beta = qE \quad ③$$

$$T_2 \cos \beta = mg \quad ④$$

联立以上各式并代入数据,得

$$\alpha = 0 \quad ⑤$$

$$\beta = 45^\circ \quad ⑥$$

由此可知,A、B球重新达到平衡的位置如图4所示。与原来位置相比,A球的重力势能减少了

$$E_A = mg(1 - \sin 60^\circ) \quad ⑦$$

B球的重力势能减少了

$$E_B = mg(1 - \sin 60^\circ + \cos 45^\circ) \quad ⑧$$

A球的电势能增加了

$$W_A = qEl \cos 60^\circ \quad ⑨$$

B球的电势能减少了

$$W_B = qEl(\sin 45^\circ - \sin 30^\circ) \quad ⑩$$

两种势能总和减少了

$$W = W_B - W_A + E_A + E_B \quad ⑪$$

代入数据解得

$$W = 6.8 \times 10^{-2} \text{ J} \quad ⑫$$

评分标准 ⑪式5分,其余各式2分。

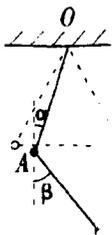


图1

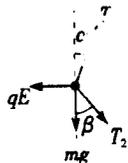


图2

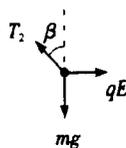


图3

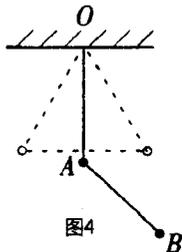


图4

10

 2001年普通高等学校招生全国统一考试(新课程卷)

- 1.B 2.C 3.C 4.B 5.A 6.D 7.B 8.D 9.D 10.D 11.B 12.A 13.C 14.C 15.C 16.B
17.B 18.A 19.A 20.C 21.B 22.B 23.D 24.A

25.(20分)

(1)①最高,光照强度再增强,光合作用强度不再增加。(仅答“最高”给满分)(3分)

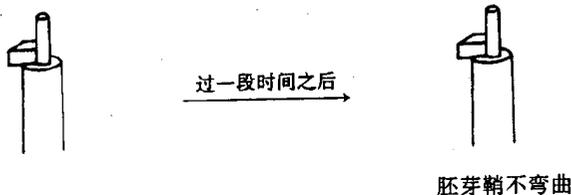
②不能。光照强度为a时,光合作用形成的有机物和呼吸作用消耗的有机物相等,但晚上只进行呼吸作用。因此,从全天看,消耗大于积累,植物不能正常生长。(4分)

③左移,与松树比较,人参光合作用强度达到最高点时,所需要的光照强度比松树低。(5分)

(2)补充方法、步骤与结果(一)(4分)另取一段胚芽鞘中间部分倒放。上面放含IAA的琼脂块,下面放空白琼脂块



补充方法、步骤与结果(二)(4分)取补充步骤(一)下面琼脂块(b)的一部分放在去尖的胚芽鞘一侧



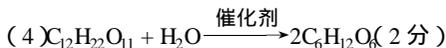
注:考生只用文字或图示答题均给满分。

26.(25分)

(1)既能进行有氧呼吸又能进行无氧呼吸(4分)

(2)出芽生殖(2分)

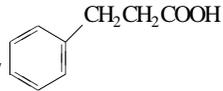
(3)酵母菌自身的生长和繁殖(5分)



(5) C_2H_5OH 的相对分子质量为 46.0

$$500 \text{ t} \times 8.00\% \times 98.5\% \times \frac{46.0 \times 4}{342} \times \frac{1}{0.0320} = 662 \text{ (10分)}$$

27.(9分)

(1) B 和 C (2分) (2) E,  (第一空 2分, 第二空 3分, 共 5分)

还原(或加成、加氢、催化加氢等)(2分)

28.(30分)

(1) 关闭弹簧夹时, 反应产生的气体使试管内液面上的压力增加, 所以液面下降。(6分)

(2) 塞紧橡皮塞, 夹紧弹簧夹后, 从漏斗注入一定量的水, 使漏斗内的水面高于试管内的水面, 停止加水后, 漏斗中与试管中的液面差保持不再变化, 说明装置不漏气。(10分)

(3)

二氧化碳	向上排空气法	通入澄清石灰水中使石灰水变浑浊
硫化氢	向上排空气法	有臭鸡蛋味(其他合理答案也给分)

 (8分)

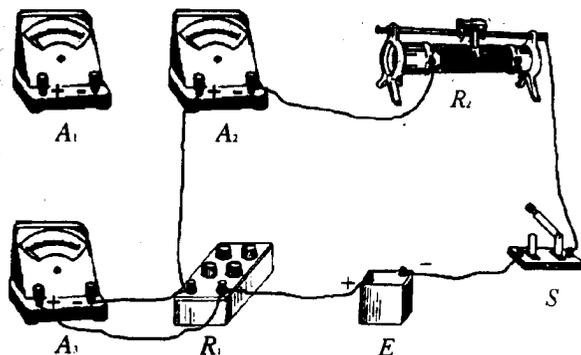
(只要回答出其中一种气体即给分)

(4) 因为此反应需要加热(4分) 食盐是粉末状(2分)

29.(20分)

(1) A_2 、 A_3 (4分, 答对其中一个给 2分, 若答了 A_1 则不给这 4分。)

(2) 若测 r_3 , 实物图如下(8分, 将 A_2 与 A_3 的位置互换不扣分, 将 A_2 或 A_3 换成 A_1 , 或连线有错, 都不给这 8分。)



(3) A_2 、 A_3 两电流表的读数 I_2 、 I_3 和电阻箱 R_1 的阻值 R_x (4 分)

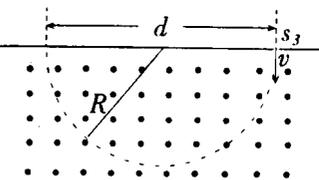
$$r_3 = \frac{I_2 - I_3}{I_3} R_x \text{ (4 分, 计算公式与测量实物图要相符, 否则不给这 4 分. 如图不正确也不给这 4 分.)}$$

30. (24 分)

参考解答:

(1) 求分子离子的质量

以 m 、 q 表示离子的质量、电量, 以 v 表示离子从狭缝 s_2 射出时的速度,



由功能关系可得

$$\frac{1}{2} mv^2 = qU \quad \text{①}$$

射入磁场后, 在洛仑兹力作用下做圆周运动, 由牛顿定律可得

$$qvB = m \frac{v^2}{R} \quad \text{②}$$

式中 R 为圆的半径. 感光片上的细黑线到 s_3 缝的距离

$$d = 2R \quad \text{③}$$

解得

$$m = \frac{qB^2 d^2}{8U} \quad \text{④}$$

(2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{F}$

(3) 从 M 的数值判断该化合物不可能含 Br 而只可能含 Cl , 又因为 Cl 存在两个含量较多同位素, 即 ^{35}Cl 和

^{37}Cl , 所以测得题设含 C 、 H 和卤素的某有机化合物有两个 M 值, 其对应的分子结构简式为 $\text{CH}_3\text{CH}_2^{35}\text{Cl}$ $M =$

64; $\text{CH}_3\text{CH}_2^{37}\text{Cl}$ $M = 66$

评分标准: 本题 24 分, 其中第(1)问 14 分, 第(2)问 3 分, 第(3)问 7 分.

第(1)问中 ①、②、③式各 3 分, ④式 5 分;

第(2)问 3 分;

第(3)问理由 3 分, 结构式各 2 分.

31. (28 分)

参考解答:

(1) 估算太阳的质量 M

设 T 为地球绕日心运动的周期, 则由万有引力定律和牛顿定律可知

$$G \frac{mM}{r^2} = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 r \quad \text{①}$$

地球表面处的重力加速度

$$g = G \frac{m}{R^2} \quad \text{②}$$

由①、②式联立解得

$$M = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 \frac{r^3}{R^2 g} \quad \text{③}$$

以题给数值代入, 得 $M = 2 \times 10^{30} \text{ kg}$. ④

(2) 根据质量亏损和质能公式, 该核反应每发生一次释放的核能为

$$\Delta E = (4m_p + 2m_e - m_\alpha)c^2 \quad (5)$$

代入数值,解得

$$\Delta E = 4.2 \times 10^{-12} \text{J} \quad (6)$$

(3)根据题给假定,在太阳继续保持在主序星阶段的时间内,发生题中所述的核聚变反应的次数为

$$N = \frac{M}{4m_p} \times 10\% \quad (7)$$

因此,太阳总共辐射出的能量为

$$E = N \cdot \Delta E$$

设太阳辐射是各向同性的,则每秒内太阳向外放出的辐射能为

$$\epsilon = 4\pi r^2 w \quad (8)$$

所以太阳继续保持在主序星的时间为

$$t = \frac{E}{\epsilon} \quad (9)$$

$$\text{由以上各式解得 } t = \frac{0.1M(4m_p + 2m_e - m_\alpha)c^2}{4m_p \times 4\pi r^2 w}$$

以题给数据代入,并以年为单位,可得

$$t = 1 \times 10^{10} \text{年} = 1 \text{ 百亿年} \quad (10)$$

评分标准:本题 28 分,共中第(1)问 14 分,第(2)问 7 分,第(3)问 7 分.

第(1)问中①、②两式各 3 分,③式 4 分,得出④式 4 分;

第(2)问中⑤式 4 分,⑥式 3 分;

第(3)问中⑦、⑧两式各 2 分,⑨式 2 分,⑩式 1 分.

11

 2000 年普通高等学校招生全国统一考试(吉、苏、浙卷)

1.D 2.B 3.C 4.C 5.D 6.C 7.C 8.C 9.D 10.D 11.B 12.C 13.D 14.B 15.C 16.C

17.C 18.B 19.A 20.C 21.D 22.B

23.(15 分)

(1)X(1 分) 2X(1 分) 6X(1 分) 2X(1 分) (2)动量(3 分) (3)X(3 分)

(4)基因突变(2 分) X 射线、中子(流)、紫外线(3 分)

24.(9 分)

Mg(1 分) 叶绿素的成分(2 分) P(1 分) 形成 ATP 需要磷(2 分);N(1 分) 叶绿素和各种酸的成分(2

分,只答各种酸的成分不扣分)

(与光合作用有关的矿质元素还有: Mn、K、Fe、S、Cu、Cl 如果答上可参考答案的分值赋分)

25.(10 分)

第二步:用酒精棉消毒,用注射器取兔血(3 分)

第三步:立即将等量的鲜血分别加入到 A、B 试管中,经过一段时间后,

结果:A 管:不凝固,B 管:凝固(3 分)

第四步:将等量的 CaCl_2 溶液分别加入到 A、B 两试管中

结果 :A 管 凝固 ,B 管 :仍凝固(2 分)

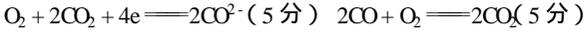
(第四步中 B 管中不加溶液 CaCl_2 不扣分)

问题 :作为 A 管的对照(2 分)

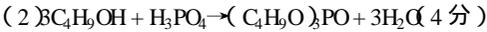
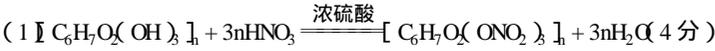
注 :①试剂用量对实验结果是有影响的 ,本题对此不作要求

②这是一个开放性的实验题 ,学生设计的实验步骤可能有多种情况 ,请参照上述答案和评分标准适当给分。

26.(10 分)



27.(20 分)



28.(本题 17 分 ,第(1)问 6 分 ,第(2)问 8 分 ,第(3)问 3 分)



$$\begin{array}{ccc} 100 & 56 & 44 \\ 2.50 & x & y \end{array}$$

$$x = \frac{56 \times 2.5}{100} = 1.4 \text{ (吨)} \quad y = \frac{44 \times 2.5}{100} = 1.1 \text{ (吨)} \text{ 或 } 2.5 - 1.4 = 1.1 \text{ (吨)}$$

$$(2) \frac{1.1 \times 10^3 \times 10^3 \text{ g}}{44 \text{ g/mol}} \times 22.41 \text{ /mol} = 25 \times 10^3 \times 22.4 = 560 \times 10^3 \text{ L}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$(3) P_2 = \frac{P_1 V_1 T_2}{V_2 T_1} = \frac{1 \times 560 \times 10^3 \times 300}{100 \times 10^3 \times 273} = 6.15 \text{ (atm)}$$

$$6.15 \times 1.103 \times 10^5 = 622995 \text{ (Pa)} \text{ 或 } 623000 \text{ Pa}$$

29.(本题 16 分 ,第(1)(2)(3)问各 2 分 ,第 4 问 10 分。①式 3 分 ②式 4 分 ③式 3 分

$$(1) \text{低于} \quad (2) e\nu B \quad (3) e \frac{U}{h} \text{ (或 } e\nu B)$$

$$(4) \text{电子受到横向静电力与洛伦兹力的作用 ,两力平衡 ,有 } e \frac{U}{h} e\nu B$$

$$\text{得 :} U = h\nu B \quad \text{①}$$

$$\text{通过导体的电流密度 } I = nev \cdot d \cdot h \quad \text{②}$$

$$\text{由 } U = K \frac{IB}{d} \text{ ,有 } huB = K \cdot \frac{nevB \cdot d \cdot h}{d}$$

$$\text{得 } K = \frac{1}{ne} \quad \text{③}$$

30.(本题 18 分 ,第(1)问 4 分 ,第(2)问 4 分 ,第(3)问 10 分 ,正确说明电场力不做功 ,给 3 分 ,①式 2 分 ,得出

②式给 1 分 ,③式 2 分 ,得出④式给 2 分)

(1) C (2) D

(3) 因 $BD = \frac{BC}{2} = BO = OC = OD$ 则 B、C、D 三点在以 O 为圆心的同一圆周上 ,是 O 点处点电荷 Q 产生的电

场中的等势点 所以 q_1 由 D 到 C 的过程中电场力做功为零 由机械能守恒定律 ,

$$mgh = \frac{1}{2} mv_c^2 - \frac{1}{2} mv^2 \quad ①$$

$$\text{其中 } h = \overline{BD} \sin 60^\circ = \overline{BC} \sin 30^\circ \sin 60^\circ = 2L \times \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}L}{2}$$

$$\text{得 } v_c = \sqrt{v^2 + \sqrt{3}gL} \quad ②$$

质点在 C 点受三个力的作用 电场力 f 方向由 C 指向 O 点 重力 mg 方向竖直向下 支撑力 \vec{N} 方向垂直于斜面向上 根据牛顿定理有

$$mg \sin \theta - f \cos \theta = mac$$

$$mg \sin 30^\circ - \frac{kQa}{L^2} \cos 30^\circ = ma_c \quad ③$$

$$a_c = \frac{1}{2} g - \frac{\sqrt{3} kQa}{2 mL^2} \quad ④$$

31.(本题 15 分 实验步骤占 3 分 能正确写出方程式①、②、③的给 6 分 每错 1 个扣 2 分 正确得出 R_1 、 R_2 、 R_3 的表达式再给 6 分 每错一个扣 2 分)

解法 1 比较灵活地用导线短接电路进行测量 实验步骤如下 :

①用导线连接 BC 测出 A、B 两点间的电阻值 x ;

②用导线连结 AB 测出 B、C 两点间的电阻值 y ;

③用导线连结 AC 测出 B、C 两点间的电阻值 z ;

$$\text{则有 : } \frac{1}{x} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad ①, \frac{1}{y} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad ②, \frac{1}{z} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3} \quad ③$$

$$\text{联立①、②两式得 } \frac{1}{x} - \frac{1}{y} = \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_3} \quad ④ \quad \text{联立③、④两式得 } R_1 = \frac{2xyz}{xy + yz - xz}$$

$$\text{同理可解得 } R_2 = \frac{2xyz}{yz - xy + xz} \quad R_3 = \frac{2xyz}{xy + xz - yz}$$

解法 2 不用导线短接 直接测量 实验步骤如下 :

①测出 A、B 两点间的电阻 x ; ②测出 B、C 两点间的电阻 y ; ③测出 A、C 两点间的电阻 z ;

$$\text{则有 } \frac{1}{x} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2 + R_3} \quad ①, \frac{1}{y} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1 + R_3} \quad ②, \frac{1}{z} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_1 + R_2} \quad ③$$

$$\text{解得 : } R_1 = \frac{1}{\left(\frac{1}{xy + yz + xz} \right) - \left(\frac{1}{x^2} - \frac{1}{y^2} - \frac{1}{z^2} \right)}$$

$$R_2 = \frac{1}{\left(\frac{1}{x + z - y} \right) - \left(\frac{1}{xy + yz + xz} \right) - \left(\frac{1}{x^2} - \frac{1}{y^2} - \frac{1}{z^2} \right)}$$

$$R_3 = \frac{1}{\left(\frac{1}{x + y - z} \right) - \left(\frac{1}{xy + yz + xz} \right) - \left(\frac{1}{x^2} - \frac{1}{y^2} - \frac{1}{z^2} \right)}$$