



2020~2021 学年高三 2 月质量检测巩固卷

理科综合

考生注意:

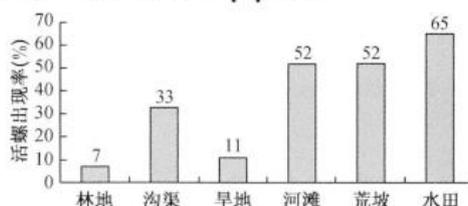
1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 300 分,考试时间 150 分钟。
2. 答题前,考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时,请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑;非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本试卷主要命题范围:高考范围。
5. 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 P 31 K 39 Fe 56

一、选择题:本题共 13 小题,每小题 6 分,共 78 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

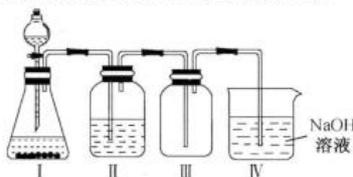
1. 核酸、ATP 和磷脂等化合物中都含有磷元素。下列有关叙述错误的是
  - A. 细胞膜、内质网、溶酶体和核糖体中都有含磷化合物
  - B. 加热处理 DNA 分子其基本骨架和遗传信息均发生改变
  - C. 用<sup>3</sup>H 标记的尿嘧啶核糖核苷酸可研究 RNA 的形成过程
  - D. 包裹药物的脂质体将药物运入细胞内的过程需消耗 ATP
2. 研究人员在正常供水和缺水条件下,分别培养长势一致的桂花幼苗,一段时间后检测发现,缺水条件下的桂花幼苗气孔张开程度变小。细胞在进行有氧呼吸的同时,也进行无氧呼吸。下列有关分析正确的是
  - A. 桂花幼苗细胞吸收的水中的氧元素不能出现在光合作用合成的有机物中
  - B. 适当提高土壤含水量能使通过气孔进入桂花幼苗细胞间隙的 CO<sub>2</sub> 增多
  - C. 正常供水条件下叶绿素吸收的红光和蓝紫光能将水分解为 NADH 和 O<sub>2</sub>
  - D. 桂花幼苗细胞进行无氧呼吸时,葡萄糖中的能量大部分以热能形式散失
3. 生物变异的发生使得地球上出现了千姿百态的生物。下列有关生物变异的叙述,正确的是
  - A. 由环境引起的变异都是不可遗传变异,不遗传给子代
  - B. DNA 分子中碱基对的替换、增添或缺失即为基因突变
  - C. 有性生殖的基因重组能产生多样化基因组合的子代,以适应多变的环境
  - D. 秋水仙素处理某植株幼苗的芽尖后,该植株所有细胞中的染色体数目均加倍
4. 已知某单基因遗传病在人群中大约每 100 人中就有一名患者。某家族家系图如下(不考虑 X、Y 同源区段),下列有关该遗传病的叙述正确的是
  - A. I<sub>2</sub> 和 I<sub>4</sub> 生出 II<sub>3</sub> 是基因重组的结果
  - B. II<sub>1</sub> 和 II<sub>2</sub> 基因型相同的概率为 1/3
  - C. III<sub>1</sub> 是该病携带者的概率为 11/18
  - D. II<sub>3</sub> 与无血缘关系的正常男性婚配,子女患该病的概率为 1/11
5. 科学家发现尽管细胞毒性 T 细胞可使用多种不同的效应途径杀死受感染或癌变的细胞,但是它们通常不能有效地清除实体瘤。对 T 细胞进行代谢重编程以增加其葡萄糖摄取或保持线粒体功能可增强抗肿瘤反应。下列相关叙述错误的是

【高三 2 月质量检测巩固卷·理综 第 1 页(共 12 页)】

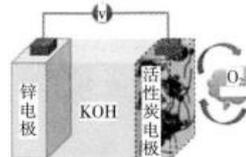
- A. 某些 T 细胞将健康细胞作为攻击对象可能会引发自身免疫病  
 B. T 细胞代谢重编程的过程中遗传物质及其表达情况并没有发生改变  
 C. 细胞毒性 T 细胞能与受感染或癌变细胞直接接触,促使这些细胞凋亡  
 D. T 细胞主要存在血浆和淋巴中,有时可穿过毛细血管壁进入组织液中
6. 寄生在活螺体内的血吸虫,也能寄生在人体内,使人患血吸虫病。研究人员对不同土地类型活螺的出现率进行了调查,结果如图所示。下列有关分析错误的是



- A. 活螺移动速率小可用样方法调查其种群密度  
 B. 对水田进行生物防治可有效降低血吸虫的感染率  
 C. 据图推测水是影响活螺分布的主要生态因素之一  
 D. 水田中活螺出现率最高,活螺种群呈“J”型曲线增长
7. 中华传统文化蕴含着很多科学知识,下列说法正确的是
- A. “火树银花”中的焰火实质上是金属元素的焰色反应  
 B. “玉不琢,不成器”“百炼方能成钢”发生的均为化学变化  
 C. 《天工开物》中“凡石灰,经火焚炼为用”里的“石灰”指的是  $\text{Ca}(\text{OH})_2$   
 D. “春蚕到死丝方尽,蜡炬成灰泪始干”中的化学反应类型为化合反应
8. 某化学兴趣小组欲利用  $\text{MnO}_2$  和浓盐酸及如图所示装置制备  $\text{Cl}_2$ 。下列分析中不正确的是



- A. I 中缺少加热装置  
 B. III 为收集  $\text{Cl}_2$  的装置  
 C. II 为净化  $\text{Cl}_2$  的装置,其盛放的是  $\text{NaOH}$  溶液  
 D. IV 中处理多余的  $\text{Cl}_2$  时,  $\text{Cl}_2$  既作氧化剂,又作还原剂
9. 短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大,它们的最外层电子数之和为 22。W、Y 同主族, X 所处的周期数等于族序数,常温下 Y 的最高价氧化物对应的水化物可贮存在由 X 的单质制成的容器中。下列说法错误的是
- A. 简单离子半径:  $X > Y > Z$   
 B. X、Z 两种元素形成的化合物的水溶液呈酸性  
 C. W 的一种氢化物与 Y 的氢化物在水溶液中可反应生成 Y 的单质  
 D. W、Y 两种元素形成的一种化合物能使酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色
10. 锌-空气电池比能量大,放电电压平稳,具有安全零污染、低成本及材料可再生等优点。苛性钾溶液作为电解液,锌和吸附空气中  $\text{O}_2$  的活性炭分别作为电极材料,电池的总反应为  $2\text{Zn} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Zn}(\text{OH})_2$ , 下列说法错误的是

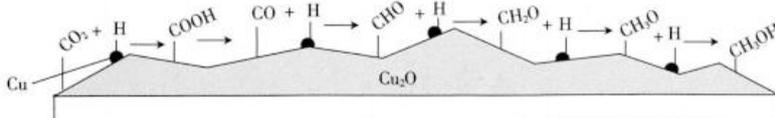


【高三 2 月质量检测巩固卷·理综 第 2 页(共 12 页)】

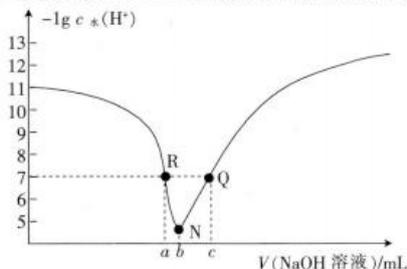


11. 1,4-二氧杂螺[2.2]丙烷的结构简式为,有关该有机物的说法正确的是

- A. 三个碳原子位于同一直线
  - B. 二氯代物有 2 种
  - C. 所有原子位于同一平面
  - D. 与其互为同分异构体的化合物有 2 种
12. 我国科学家在绿色化学领域取得新进展。利用双催化剂 Cu 和 Cu<sub>2</sub>O, 在水溶液中用氢原子将 CO<sub>2</sub> 转化为甲醇, 反应机理如图。下列有关说法正确的是

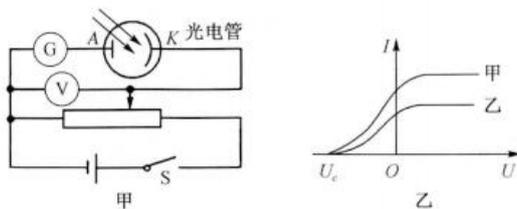


- A. 该催化过程中只涉及化学键的形成
  - B. 催化剂 Cu 和 Cu<sub>2</sub>O 结合的微粒相同
  - C. CO<sub>2</sub> 生成甲醇是通过多步氧化反应实现的
  - D. 通过调控反应条件可能获得甲醛等有机物
13. 常温下, 向 25.00 mL 0.1 mol · L<sup>-1</sup> HSCN 溶液中滴入 0.1 mol · L<sup>-1</sup> NaOH 溶液, 溶液中由水电离出的 c(H<sup>+</sup>) 的负对数 [-lg c<sub>水</sub>(H<sup>+</sup>)] 与所加 NaOH 溶液体积的关系如图所示, 下列说法正确的是



- A. 常温下, K<sub>a</sub>(HSCN) 约为 1 × 10<sup>-3</sup>
  - B. b = 25.00
  - C. R、Q 两点溶液对应的 pH = 7
  - D. N 点溶液中: c(Na<sup>+</sup>) < c(SCN<sup>-</sup>)
- 二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分, 共 48 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14~18 题只有一项符合题目要求, 第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

14. 我国以“一箭双星”方式发射 16 颗中轨道(MEO)北斗卫星和 1 颗静止轨道(GEO)北斗卫星, 构成“16+1”的北斗全球导航星座基本构型, 为全世界提供北斗导航信号。中轨道(MEO)是位于低地球轨道(2000 千米)和地球静止轨道(35786 千米)之间的人造卫星运行轨道。静止轨道(GEO)是指垂直于地球赤道上方地球同步轨道。下列说法正确的是
- A. MEO 卫星的周期小于 GEO 卫星的周期
  - B. MEO 卫星的加速度小于 GEO 卫星的加速度
  - C. MEO 卫星的角速度小于地球自转的角速度
  - D. MEO 卫星的动能小于 GEO 卫星的动能
15. 如图甲所示是研究光电效应的实验装置。某同学选用甲、乙两种单色光做光电效应实验, 发现光电流与电压的关系如图乙所示。已知普朗克常量为 h, 电子的电荷量为 e, 下列说法正确的是

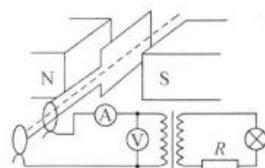


- A. 由图乙可知, 甲光光子动量大于乙光光子动量
- B. 由图乙可知, 甲光的强度大于乙光的强度

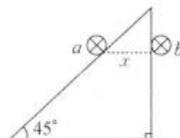
【高三 2 月质量检测巩固卷 · 理综 第 3 页(共 12 页)】



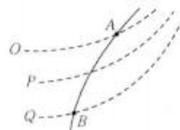
- C. 甲、乙光分别照射阴极  $K$  时, 光电子逸出时最大初动能不同  
 D. 由图乙可计算出阴极  $K$  在单位时间内放出的光电子数
16. 两个电荷量相同的粒子, 在同一匀强磁场中受磁场力而做匀速圆周运动, 两粒子重力均不计, 下列说法正确的是
- A. 若两粒子速率相等, 则它们的运动半径必相等  
 B. 若两粒子动能相等, 则它们的运动周期必相等  
 C. 若两粒子质量相等, 则它们的半径必相等  
 D. 若两粒子质量相等, 则它们的运动周期必相等
17. 如图所示, 一交流发电机的线圈通过滑环与理想变压器相连, 理想变压器原线圈接有理想电压表和电流表, 副线圈接有定值电阻和灯泡, 它们的阻值相等(设灯泡阻值不变), 且均为  $R$ . 当线圈由图示位置(磁场恰好与线圈平面垂直)以转速  $n$  匀速转动时, 灯泡恰能正常发光, 电压表示数为  $U$ , 已知灯泡的额定功率为  $P$ . 下列选项正确的是



- A. 线圈在图示位置磁通量的变化率最大  
 B. 电流表的示数为  $\frac{2P}{U}$   
 C. 变压器原、副线圈匝数比为  $\frac{n_1}{n_2} = \frac{U}{\sqrt{PR}}$   
 D. 从图示位置开始计时, 变压器输入电压的瞬时值表达式  $u = U \sin 2n\pi t$
18. 如图所示, 光滑的绝缘等腰直角三角形固定在水平面上, 在直角边上固定一金属棒  $b$ , 另一个完全相同的金属棒  $a$  置于斜面上且与  $a$  在同一水平线上, 当两金属棒均通以电流强度为  $I$  的同向电流且相距为  $x$  时, 金属棒  $a$  恰好能静止在斜面上. 已知金属棒  $a$ 、 $b$  长均为  $L$ , 质量为  $m$ , 重力加速度为  $g$ , 则下列说法正确的是



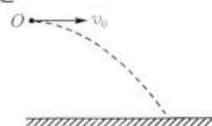
- A.  $b$  的电流在  $a$  处产生的磁场的磁感应强度方向竖直向下  
 B.  $b$  的电流在  $a$  处产生的磁场的磁感应强度大小为  $\frac{\sqrt{2}mg}{IL}$   
 C. 若将  $b$  缓慢上移一小段距离,  $a$  仍可能保持静止  
 D. 若使  $b$  缓慢下移一小段距离,  $a$  仍可能保持静止
19. 如图所示, 某带正电粒子仅在电场力作用下由  $A$  点运动到  $B$  点, 运动轨迹为实线, 虚线  $O$ 、 $P$ 、 $Q$  为电场中的三个等势面, 相邻两等势面之间的电势差相等, 可以判定
- A.  $O$ 、 $P$ 、 $Q$  三个等势面中,  $O$  等势面的电势最高  
 B. 带电粒子在  $A$  点具有的电势能比在  $B$  点具有的电势能大  
 C. 带电粒子通过  $A$  点时的动能比通过  $B$  点时大  
 D. 带电粒子通过  $A$  点时的加速度比通过  $B$  点时大



20. 如图所示, 将弹簧一端固定在水平桌面上, 另一端放上小球, 用力把小球往下压后迅速放开, 观察到小球被弹起并离开弹簧向上运动一段距离. 不计弹簧重力和空气阻力, 在弹簧恢复原长的过程中
- A. 小球一直做加速运动  
 B. 弹簧对小球做的功和对桌面做的功相等  
 C. 弹簧对小球的冲量大小和对桌面的冲量大小相等  
 D. 弹簧对小球的弹力做功的平均功率大于小球克服重力做功的平均功率



21. 在空间  $O$  点以初速度  $v_0$  水平抛出一个小球, 小球运动到空中  $A$  点(图中未画出)时, 速度与水平方向的夹角为  $60^\circ$ , 若在  $O$  点抛出小球时的初速度方向不变, 大小变为  $2v_0$ , 结果小球运动到空中  $B$  点(图中未画出)时速度与水平方向的夹角也为  $60^\circ$ , 不计空气阻力, 则下列说法正确的是
- A.  $OB$  长是  $OA$  长的 2 倍  
 B.  $OB$  长是  $OA$  长的 4 倍  
 C.  $OA$  与水平方向的夹角小于  $OB$  与水平方向的夹角  
 D.  $OA$  与水平方向的夹角等于  $OB$  与水平方向的夹角

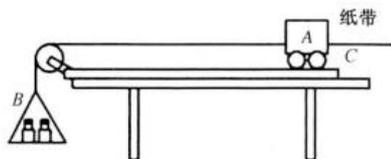




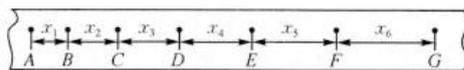
三、非选择题:共 174 分。第 22~32 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:共 129 分。

22. (5 分)某同学在验证牛顿第二定律时,设计了如图甲所示的实验装置,经测量可知小车的质量为  $m_1$ ,砝码盘及砝码的总质量为  $m_2$ ,且  $m_2$  远小于  $m_1$ . 回答下列问题:

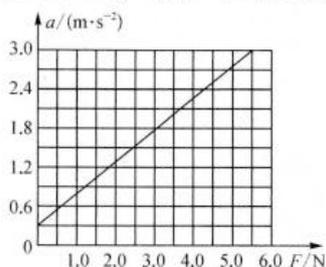


甲



乙

- (1)在某次实验时打出了如图乙所示的纸带,已知打点计时器的打点周期为  $T$ ,图中相邻两计数点间还有四个点未画出,用刻度尺依次测出相邻两计数点之间的距离为  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$ ,用上述量写出小车加速度的关系式  $a =$  \_\_\_\_\_.
- (2)该同学在探究小车加速度与外力的关系时,首先平衡了摩擦力,多次改变盘中砝码的质量,记录了多组加速度与砝码重力  $F$  的图象,如图丙所示,若重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,则小车的质量为 \_\_\_\_\_ kg,砝码盘的质量为 \_\_\_\_\_ kg. (保留一位有效数字)

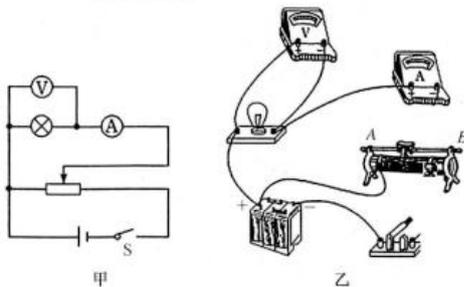


丙

23. (10 分)某研究性学习小组为了研究一只标有“2.0 V 1.0 W”字样小灯泡的伏安特性曲线,实验室提供了以下器材:

- A. 电源  $E$ :电动势为 3.0 V,内阻不计;  
 B. 电压表  $V$ :量程为 0~3 V,内阻约为 1 k $\Omega$   
 C. 电流表  $A_1$ :量程为 0~3 A,内阻约为 0.1  $\Omega$ ;  
 D. 电流表  $A_2$ :量程为 0~0.6 A,内阻约为 0.6  $\Omega$ ;  
 E. 滑动变阻器  $R_1$ :最大阻值为 10  $\Omega$ ,额定电流为 2.0 A;  
 F. 滑动变阻器  $R_2$ :最大阻值为 15 k $\Omega$ ,额定电流为 0.5 A;  
 G. 开关  $S$ ,导线若干.

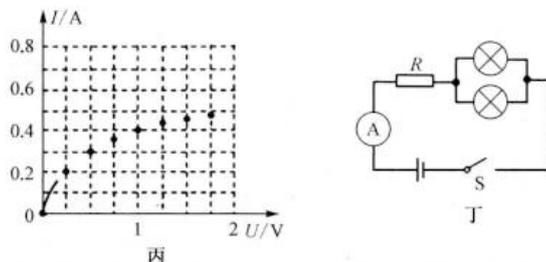
- (1)实验中电流表应选 \_\_\_\_\_ (填“ $A_1$ ”或“ $A_2$ ”),滑动变阻器应选用 \_\_\_\_\_ (填“ $R_1$ ”或“ $R_2$ ”).  
 (2)实验设计的电路如图甲所示,请根据电路图将实物图乙连接完整. 连接好电路后,在闭合开关前,应将图乙中滑动变阻器的滑片移到 \_\_\_\_\_ (填“ $A$ ”或“ $B$ ”)端.



【高三 2 月质量检测巩固卷·理综 第 5 页(共 12 页)】



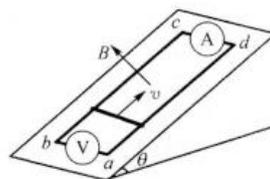
- (3) 闭合开关后移动滑动变阻器, 测出多组电压表和电流表的示数  $U$ 、 $I$ , 根据测得的数据, 已在  $I-U$  坐标系中描点, 如图丙所示, 请作出  $I-U$  图线, 并由此判断: 小灯泡的电阻随温度升高而 \_\_\_\_\_ (填“增大”或“减小”).



- (4) 将同种规格的两个这样的小灯泡并联后再与  $R=2\ \Omega$  的定值电阻串联, 接在电动势为  $2\text{ V}$ 、内阻不计的电源上, 如图丁所示. 闭合开关  $S$  后, 两个小灯泡的总功率为 \_\_\_\_\_  $\text{W}$  (结果保留两位有效数字).

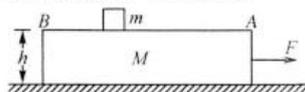
24. (12分) 如图所示, 矩形线框  $abcd$  固定在一倾角为  $\theta$  的绝缘斜面上,  $ab$  长为  $L$ ,  $ad$  长为  $4L$ , 其中长边是用单位长度电阻为  $\frac{R}{L}$  的均匀金属条制成, 短边的电阻很小, 可以忽略不计, 两个短边上分别连接理想的电压表和电流表. 有一磁感应强度为  $B$  的匀强磁场斜向上垂直穿过斜面. 一与长边材料完全相同的金属杆在外力作用下, 以速度  $v$  从底端匀速滑到最上端, 求:

- (1) 当金属杆滑到长边正中间时电压表示数;
- (2) 金属杆滑到什么位置时, 金属杆上两侧长边电阻消耗的电功率最大.



25. (20分) 如图所示, 质量  $M=2\text{ kg}$ 、高  $h=0.2\text{ m}$  的长木板静止在粗糙的水平地面上, 长木板与地面间的动摩擦因数  $\mu_1=0.1$ . 在长木板上放置一个质量  $m=1\text{ kg}$ , 大小可以忽略的铁块, 离左端  $B$  点的距离为  $0.5\text{ m}$ , 铁块与木板间的动摩擦因数  $\mu_2=0.2$ , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 取  $g=10\text{ m/s}^2$ , 不计空气阻力. 若在长木板上施加一个水平向右的恒力  $F$ , 求:

- (1) 要想将长木板从铁块下抽出, 水平向右的恒力  $F$  应满足的条件;
- (2) 若水平向右的恒力  $F=17\text{ N}$ , 铁块与长木板分离时, 两者的速度各为多大;
- (3) 接(2)问, 求铁块落地前的整个过程中, 铁块、长木板和地面组成的系统因摩擦所产生的热量.



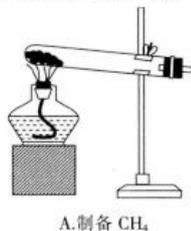


26. (14分)某校学习小组的同学设计用分子筛催化  $\text{CH}_4$  还原  $\text{NO}_x$  并检验还原产物。回答下列问题:

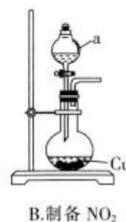
(1)甲组同学设计用如图所示装置分别制备  $\text{CH}_4$  和  $\text{NO}_2$ 。

①在加热条件下,无水  $\text{CH}_3\text{COONa}$  与  $\text{NaOH}$ ( $\text{CaO}$  为催化剂)反应生成  $\text{CH}_4$  和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的化学方程式为\_\_\_\_\_。

②仪器 a 中的药品是\_\_\_\_\_ (填名称)。(填“能”或“不能”)用铁代替圆底烧瓶中的铜,原因是\_\_\_\_\_。

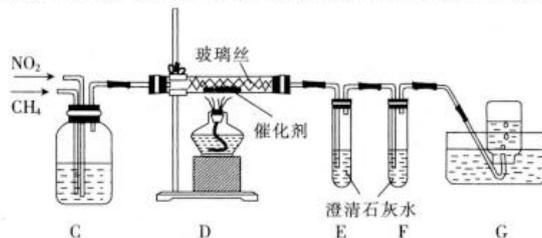


A.制备  $\text{CH}_4$



B.制备  $\text{NO}_2$

(2)乙组同学利用甲组制得的干燥气体并利用下列装置用  $\text{CH}_4$  还原  $\text{NO}_2$ 。



①C 装置的作用是\_\_\_\_\_ (列举 2 点)。  $\text{CH}_4$  和  $\text{NO}_2$  的气流量中更大的是\_\_\_\_\_ (填化学式)。

②D 装置反应管中盛放玻璃丝的目的是\_\_\_\_\_ ;D 装置中的现象是\_\_\_\_\_。

③E 装置中澄清石灰水未变浑浊,F 装置中澄清石灰水变浑浊,其原因可能是\_\_\_\_\_。

27. (14分)高铁酸盐(如:高铁酸钠、高铁酸钾)是六价铁盐,具有很强的氧化性,同时其还原产物在溶液中呈胶体状,能将水中的微细悬浮物聚集形成沉淀从而高效地除去,是一种新型非氯兼具杀菌消毒和净水作用的试剂。高铁酸盐热稳定性差,在碱性条件下能稳定存在。回答下列问题:

(1)化学氧化法生产高铁酸钠( $\text{Na}_2\text{FeO}_4$ )是利用  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  与  $\text{NaClO}$  过饱和的  $\text{NaOH}$  浓溶液反应,写出该反应的化学方程式:\_\_\_\_\_。

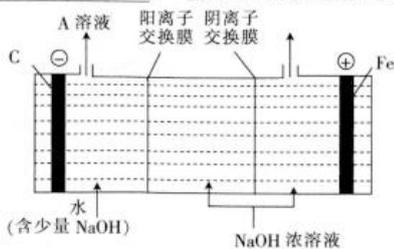
(2)工业上湿法制备高铁酸钾( $\text{K}_2\text{FeO}_4$ )的工艺如下:



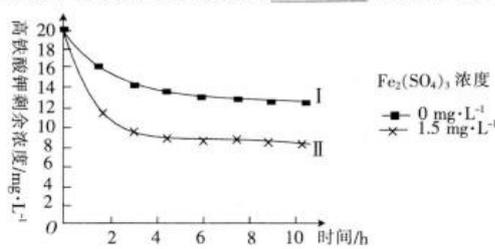
①反应 1 中还原产物为\_\_\_\_\_ (填化学式)。

②反应 3 加入饱和  $\text{KOH}$  溶液可转化析出  $\text{K}_2\text{FeO}_4$ ,这说明\_\_\_\_\_。

(3)制备  $\text{Na}_2\text{FeO}_4$  也可采用三室膜电解技术,装置如图甲所示,阳极的电极反应式为\_\_\_\_\_。电解后,阴极室得到的 A 溶液中溶质的主要成分为\_\_\_\_\_ (填化学式)。



甲



乙



(4)将一定量的  $K_2FeO_4$  投入一定浓度的  $Fe_2(SO_4)_3$  溶液中,测得剩余  $K_2FeO_4$  浓度如图乙所示,推测曲线 I 和曲线 II 产生差异的原因是\_\_\_\_\_。

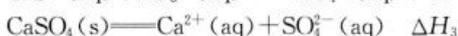
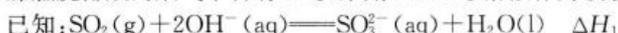
(5)测定某  $K_2FeO_4$  物质的量浓度时,准确量取 5.00 mL  $K_2FeO_4$  溶液加入锥形瓶中,在强碱性环境中与  $CrO_2^-$  反应生成  $Fe(OH)_3$  和  $CrO_4^{2-}$ ,再加稀硫酸酸化,使  $CrO_4^{2-}$  转化为  $Cr_2O_7^{2-}$ ,  $CrO_2^-$  转化为  $Cr^{3+}$ ,  $Fe(OH)_3$  转化为  $Fe^{3+}$ 。加入二苯胺磺酸钠作指示剂,用  $0.192 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} (NH_4)_2Fe(SO_4)_2$  标准溶液滴定至终点,消耗 10.00 mL。

①配平滴定时发生反应的离子方程式:  $\underline{\hspace{1cm}} Fe^{2+} + \underline{\hspace{1cm}} Cr_2O_7^{2-} + \underline{\hspace{1cm}} H^+ = \underline{\hspace{1cm}} Fe^{3+} + \underline{\hspace{1cm}} Cr^{3+} + \underline{\hspace{1cm}} H_2O$ 。

②该溶液中  $K_2FeO_4$  的物质的量浓度为\_\_\_\_\_。

28. (15 分)研究硫元素及其化合物的性质具有重要意义。回答下列问题:

(1)煤燃烧排放的烟气中含有  $SO_2$ ,采用  $NaClO_2$  溶液作为吸收剂可对烟气进行脱硫。



则反应  $SO_2(g) + Ca^{2+}(aq) + ClO^-(aq) + 2OH^-(aq) = CaSO_4(s) + H_2O(l) + Cl^-(aq)$  的  $\Delta H =$ \_\_\_\_\_。

(2)可利用尿素  $[CO(NH_2)_2]$  水解的溶液吸收空气中的  $SO_2$ 。已知尿素在常温下的水解反应较慢,尿素水解生成氨基甲酸铵,氨基甲酸铵与空气中的  $SO_2$  和  $O_2$  反应生成  $(NH_4)_2SO_4$ 。一定条件下,用尿素溶液吸收含  $SO_2$  的空气,测得  $SO_2$  的吸收率随溶液温度的变化如图 a 所示。温度高于  $60^\circ C$  时,  $SO_2$  的吸收率逐渐升高的原因是\_\_\_\_\_。

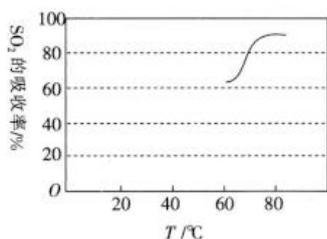


图 a

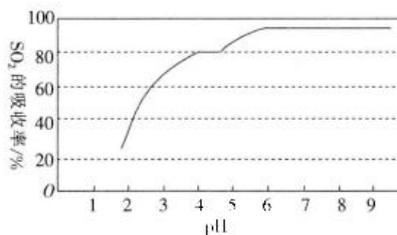
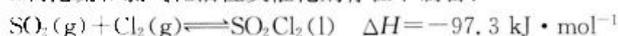


图 b

尿素溶液吸收  $SO_2$  的吸收率随溶液 pH 的变化如图 b 所示。尿素溶液吸收含  $SO_2$  的空气后溶液的 pH 会降低,为提高  $SO_2$  的吸收率和充分回收产物,最好向溶液中加入\_\_\_\_\_ (填溶液名称);并控制 pH \_\_\_\_\_。

(3)氯化硫酰( $SO_2Cl_2$ )主要用作氯化剂。它是一种无色液体,熔点为  $-54.1^\circ C$ ,沸点为  $69.1^\circ C$ 。氯化硫酰可用于干燥的二氧化硫和氯气在活性炭催化剂存在下制备:



①写出常温常压下化学平衡常数 K 的表达式:  $K =$ \_\_\_\_\_ ;若要使化学平衡常数 K 和化学反应速率  $v_{正}$  均增大,可采取的措施是\_\_\_\_\_ (填字母)。

- a. 降低温度
- b. 移走  $SO_2Cl_2$
- c. 增加反应物浓度
- d. 上述三种条件均不满足

②  $300^\circ C$  时,向一恒压密闭容器中充入 16.20 g  $SO_2Cl_2$ ,达到平衡时容器中含 7.616 g  $SO_2$ 。若在上述平衡体系中,再加入 16.20 g  $SO_2Cl_2$ ,当再次达到平衡时,容器中  $SO_2$  的质量是\_\_\_\_\_。

29. (10 分)如图表示在  $37^\circ C$ 、pH 适宜条件下,胰蛋白酶作用于一定量蛋白质时,生成物量与反应时间的关系图。回答下列问题:

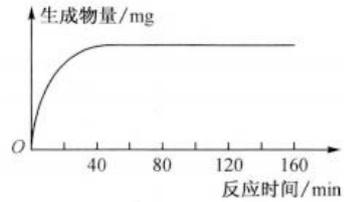
(1)胰蛋白酶作用的机理是\_\_\_\_\_。

(2)其他条件不变,在 40 min 时,加入更多的胰蛋白酶后,曲线会\_\_\_\_\_ (填“上升”“下降”或“不”)。



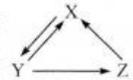
变”),原因是\_\_\_\_\_。

- (3)在 40 min 后,曲线变成水平,此时若想升高生成物的量,可以进行的操作是\_\_\_\_\_。原实验其他条件不变,将温度降低 10 °C 后,请在原图上画出生成物量变化曲线示意图。
- (4)若胰蛋白酶浓度和其他条件不变,在 0 °C 和 45 °C 时的酶催化反应速率都基本为零,分析产生该现象的原因是\_\_\_\_\_。
- (5)若要探究胰蛋白酶的最适 pH,请你写出实验设计思路:\_\_\_\_\_。



30. (10 分)如图表示部分生物学重要概念的关系模型。回答下列问题:

- (1)若图表示人体内环境中的物质交换过程,某人不小心被开水烫伤皮肤而产生了大量的水泡,则水泡中的液体物质是指图中的\_\_\_\_\_。若给人静脉注射适量的生理盐水,则一段时间内,X 中的渗透压\_\_\_\_\_ (填“升高”“降低”或“基本不变”);X 中的细胞形态\_\_\_\_\_ (填“会”或“不会”)发生改变。
- (2)该图可表示甲状腺激素分泌的分级(反馈)调节。研究垂体分泌的促甲状腺激素能不能反馈作用于下丘脑,可检测\_\_\_\_\_ (填“X”“Y”或“Z”)处的细胞是否存在\_\_\_\_\_ (填物质名称)。
- (3)该图可表示性激素分泌的分级(反馈)调节。检测哺乳动物血液内促性腺激素或促性腺激素释放激素含量,可以间接反映其相应腺体有无病变。某小狗性腺正常但体内性激素水平偏低,兽医通过分析该小狗体内促性腺激素含量来探究病变部位:首先检测该小狗体内促性腺激素含量,再给该小狗注射适量的\_\_\_\_\_ (填“X”“Y”或“Z”)分泌的激素,然后测定体内的促性腺激素含量;若\_\_\_\_\_,则病变部位为下丘脑;若\_\_\_\_\_,则病变部位为垂体。



31. (9 分)“春和三月绽黄花,拂垅风来四面香,彩蝶留连欢起舞,纹蜂往返喜添忙”描述的是每年三、四月油菜花盛开,引得蜜蜂和蝴蝶纷纷前来的现象。回答下列问题:

- (1)限制蜜蜂和蝴蝶种群数量增长的生物因素有\_\_\_\_\_和病原微生物等,其中病原微生物与蜜蜂和蝴蝶的种间关系是\_\_\_\_\_。
- (2)油菜地是一个小型生态系统,生态系统是指\_\_\_\_\_。蜜蜂和蝴蝶在该生态系统中除能帮助植物传粉外,还具有的作用是\_\_\_\_\_;该生态系统与森林生态系统相比稳定性较弱的原因是\_\_\_\_\_。
- (3)蜜蜂可通过跳圆圈舞或摇摆舞向同伴传递蜜源信息,得到信息的工蜂大量地飞入油菜花上采蜜,该过程传递的信息属于生态系统中\_\_\_\_\_信息。信息传递在生态系统中的作用有\_\_\_\_\_ (至少答 2 点)。
- (4)“春和三月绽黄花,拂垅风来四面香”令人心旷神怡,乡下的油菜花田成为时下最时尚的旅游打卡地,这体现了生物多样性的\_\_\_\_\_价值。

32. (10 分)已知只有一条 X 染色体的果蝇为雄性,而性染色体组成为 XXY 的果蝇为雌性,果蝇的红眼(E)对粉色眼(e)为显性。现有纯种红眼和粉色眼雌、雄果蝇各若干只,进行以下杂交实验,分析实验现象,回答下列问题:

红眼雌果蝇 × 粉色眼雄果蝇 → F<sub>1</sub> 全为红眼, F<sub>1</sub> 自由交配得 F<sub>2</sub>, F<sub>2</sub> 中红眼雌果蝇 : 红眼雄果蝇 : 粉色眼雄果蝇 = 2 : 1 : 1。

- (1)该对相对性状的遗传所遵循的遗传定律的细胞学基础是\_\_\_\_\_。
- (2)实验者发现 F<sub>2</sub> 中出现一只粉色眼雌果蝇,为探究该果蝇出现的原因,研究者取该果蝇体细胞制作了临时装片,在光学显微镜下观察处于\_\_\_\_\_期的细胞,发现其变异类型属于染色体变异,



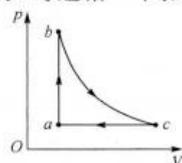
则其性染色体组成应为\_\_\_\_\_，该果蝇出现的最可能的原因是\_\_\_\_\_。

- (3)为探究控制这对相对性状的基因是否位于 X、Y 染色体的同源区段，研究者将纯种红眼雄果蝇与正常的粉色眼雌果蝇进行杂交，若  $F_1$ \_\_\_\_\_，则这对等位基因位于 X、Y 染色体的非同源区段；若  $F_1$ \_\_\_\_\_，则这对等位基因位于 X、Y 染色体的同源区段，若让其  $F_1$  中所有个体随机交配得  $F_2$ ， $F_2$  所有个体自由交配，则  $F_3$  的性状及分离比为\_\_\_\_\_，雄果蝇中 e 的基因频率为\_\_\_\_\_。

(二)选考题:共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做，则每学科按所做的第一题计分。

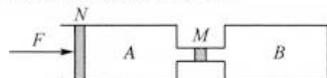
33. [物理——选修 3-3](15 分)

- (1)(5 分)如图所示，一定质量的理想气体从状态 a 开始，经历一系列过程变化后又到达状态 a，已知从状态 b 经过等温过程 bc 到达状态 c，ca 平行于横轴 V，ab 平行于纵轴 p，下列说法正确的是\_\_\_\_\_。(填正确答案标号，选对一个得 2 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 5 分。每选错一个扣 3 分，最低得分为 0 分)



- A. 在 a 到 b 过程中气体的内能增加  
B. 在 c 到 a 过程中外界对气体做功  
C. 在 a 到 b 过程中气体对外界做功  
D. 在 b 到 c 过程中气体从外界吸收热量  
E. 在 c 到 a 过程中气体从外界吸收热量

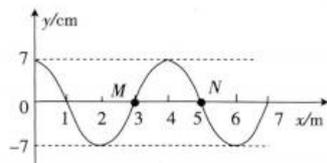
- (2)(10 分)如图所示，一汽缸左半部分导热性能良好，右半部分绝热且右端封闭，中间用一容积可以忽略的细管连接，导热性能良好的活塞 N 和绝热活塞 M 将汽缸隔成 A、B 两部分，初始时，两部分空间内都密封有温度为  $27^\circ\text{C}$ 、体积为 5 L 的理想气体，已知活塞 N 的横截面积为  $100\text{ cm}^2$ ，大气压强为  $p_0 = 1.0 \times 10^5\text{ Pa}$ ，室温恒为  $27^\circ\text{C}$ ，汽缸内壁光滑。现用一水平推力 F 缓慢将活塞 N 向右移动 5 cm，为使活塞 M 的位置不变，需要给 B 中气体加热，求活塞 N 向右移动 5 cm 时：



- ①推力 F 的大小；  
②B 中气体的温度。(结果均保留整数)

34. [物理——选修 3-4](15 分)

- (1)(5 分)一列简谐横波沿 x 轴传播，在  $t=0$  时刻的波形如图所示，则下列说法正确的是\_\_\_\_\_。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分，最低得分为 0 分)



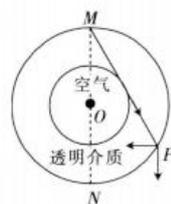
- A. 波的频率等于该波中质点 M 的振动频率  
B. 从此时刻起两个周期内，质点 M 通过的路程为 28 cm  
C. 这列波的波长为 4 m，波中的每个质点的振动周期为 7 s  
D. 若波沿 x 轴正方向传播，则此时质点 M 向下运动  
E. 若质点 N 此时向上运动，则波沿 x 轴正方向传播

- (2)(10 分)如图所示为两圆筒截面，厚度不计的透明大圆筒外和小圆筒内是空气，两圆筒之间充满折射率为  $\sqrt{3}$  的均匀透明介质，小圆筒的半径为 R，大圆筒的半径为 2R，从 M 点光源处向介质内发射一细

【高三 2 月质量检测巩固卷·理综 第 10 页(共 12 页)】

光束恰好与小圆筒外壁相切,光束到达大圆筒内壁时发生反射和折射,反射光线又经大圆筒内壁反射后最终返回到  $M$  点. 已知光在真空中的速度为  $c$  求:

- ①光线到达大圆筒边界上  $P$  点发生折射时的折射角  $\alpha$ .
- ②光线从  $M$  点光源射出到第一次返回  $M$  点传播的时间.



35. [化学——选修3:物质结构与性质](15分)

氮(N)、磷(P)、砷(As)等都是VA族的元素,该族元素的化合物在研究和生产中显示出良好的应用前景. 回答下列问题:

- (1)下列N原子电子排布图表示的状态中,能量最低和最高的分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。(填标号)

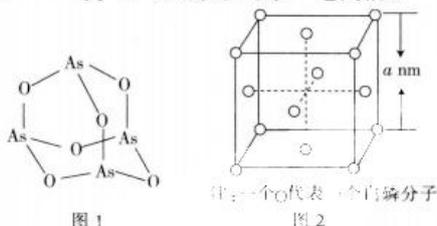


- (2) $N^{3-}$ 与 $Na^+$ 具有相同的电子构型, $r(N^{3-})$ 大于 $r(Na^+)$ ,原因是\_\_\_\_\_。

- (3) $Ca_3(PO_4)_2$ 在食品工业中用作抗结剂、营养增补剂, $Ca_3(PO_4)_2$ 中的阴离子空间构型是\_\_\_\_\_,中心原子P的杂化形式为\_\_\_\_\_。 $Ca_3(PO_4)_2$ 中,存在\_\_\_\_\_ (填标号)。

- A. 离子键      B.  $\sigma$ 键      C.  $\pi$ 键      D. 氢键

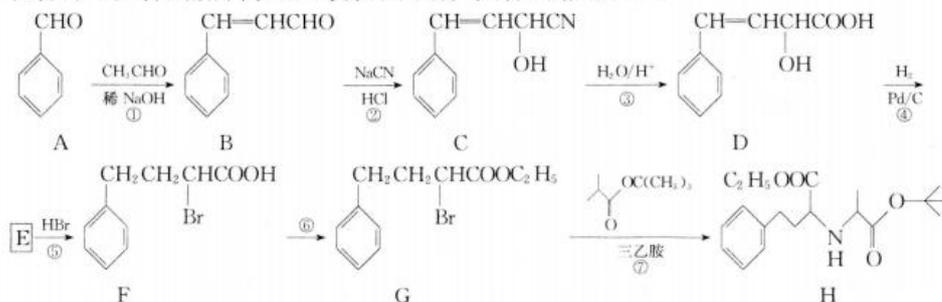
- (4)受民间中医启发,科研工作者发现 $As_2O_3$ (俗称砒霜,或写作 $As_4O_6$ )对白血病有明显的治疗作用。 $As_4O_6$ 的分子结构如图1所示,则在该化合物中As原子的杂化轨道数目为\_\_\_\_\_,As原子的第一电离能\_\_\_\_\_ (填“>”“=”或“<”)O原子的第一电离能。



- (5)白磷( $P_4$ )的晶体属于分子晶体,其晶胞结构如图2所示. 已知晶胞参数为  $a$  nm,阿伏加德罗常数的数值为  $N_A$ ,则  $P_4$  的密度为\_\_\_\_\_ (列出计算式)  $g \cdot cm^{-3}$ 。

36. [化学——选修5:有机化学基础](15分)

化合物G是合成治疗高血压药物的中间体,其合成路线如下:





回答下列问题：

- (1) A 的分子式为\_\_\_\_\_。
- (2) ④的反应类型是\_\_\_\_\_。
- (3) D 中含氧官能团的名称是\_\_\_\_\_。
- (4) E 的结构简式为\_\_\_\_\_。
- (5) 反应⑥的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (6) 化合物 X 是 E 的同分异构体, X 既能与  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应、又能发生银镜和水解反应, 其核磁共振氢谱有 5 组峰, 且峰面积之比为 6 : 2 : 2 : 1 : 1 的结构共有\_\_\_\_\_种(不考虑立体异构), 其中一种符合题意的结构简式为\_\_\_\_\_。

37. [生物——选修 1: 生物技术实践](15 分)

夏日炎炎, 空调是人们日常生活不可或缺的家电之一。舒爽的凉风里可能藏着引发“空调病”的危险分子——嗜肺军团菌。该病菌被免疫细胞吞噬后不被分解而让自己不断扩增壮大, 最终导致重症肺炎。回答下列问题:

- (1) 嗜肺军团菌的培养基的营养成分包括\_\_\_\_\_和特殊营养物质五大类, 配制好的培养基通常采用\_\_\_\_\_法进行灭菌。
- (2) 为避免培养皿污染, 需将培养皿\_\_\_\_\_。为了排除培养基被污染, 需设置接种等量\_\_\_\_\_的培养基作为空白对照。
- (3) 筛选获得的嗜肺军团菌株经鉴定后, 将菌株进行液体扩大培养用于药物研究。培养时需要振荡, 其主要目的是\_\_\_\_\_。为了测定培养液中的菌体数量, 一般采用\_\_\_\_\_法将一定量的菌液接种到固体培养基上, 该方法是通过统计平板上的菌落数来推测样品中的活菌数, 一般选择菌落数在\_\_\_\_\_的平板进行计数, 其原理是\_\_\_\_\_。

38. [生物——选修 3: 现代生物科技专题](15 分)

垃圾分类无疑是最近最热的话题之一, 我国有多个城市将垃圾分类纳入法制框架。城市是由自然系统、经济系统和社会系统所组成的人工生态系统, 对城市环境的治理要把整个城市作为一个巨大的生态系统来考虑, 即用生态工程的方法对城市环境进行综合治理。回答下列问题:

- (1) 一般来说, 生态工程的主要任务是对\_\_\_\_\_进行修复, 对造成环境污染和破坏的生产方式进行改善, 并提高生态系统的生产力。人类要实现可持续发展, 必须走生态经济之路, 生态经济所遵循的主要原则是\_\_\_\_\_。
- (2) 城市过度的人工碳排放, 会破坏生态系统的碳平衡, 导致大气中的  $\text{CO}_2$  浓度偏高从而形成\_\_\_\_\_效应。科研人员通过研制和开发新能源替代煤能源, 突出的优点是\_\_\_\_\_。
- (3) 建设“海绵城市”(在适应环境变化和应对雨水带来的自然灾害等方面具有良好的“弹性”)的一个通常做法是做到雨水回收利用, 城市蓄水池内不仅安装了现代化的雨水净化系统, 还种植了许多水生植被辅助净化, 这些植物的引种需遵循\_\_\_\_\_原理; 建设“海绵城市”的目的之一是“扩大公共产品有效投资, 提高新型城镇化质量, 促进人与自然和谐发展”体现了\_\_\_\_\_原理。
- (4) 城市中的垃圾经过降解可减少对环境的污染, 能降解垃圾的微生物属于生态系统的\_\_\_\_\_ (成分)。根据生态工程方面的内容, 请你列举出一种实现城市垃圾的处理办法: \_\_\_\_\_。

## 2020~2021 学年高三 2 月质量检测巩固卷·理科综合

### 参考答案、提示及评分细则

1. B 细胞膜、内质网、溶酶体都具有膜结构,生物膜的基本支架是磷脂双分子层,核糖体中含有 rRNA, A 正确;加热处理 DNA 分子,氢键断裂, DNA 解旋,基本骨架一般不会被破坏,遗传信息也不变, B 错误;尿嘧啶核糖核苷酸是组成 RNA 的基本单位,因此用<sup>3</sup>H 标记的尿嘧啶核糖核苷酸可研究 RNA 的形成过程, C 正确;包裹药物的脂质体将药物运输到细胞内的过程中,会发生膜融合现象,该过程消耗能量, D 正确。
2. B 桂花幼苗细胞吸收的水中的氮元素在参与细胞呼吸后会出现在二氧化碳中,因此能出现在光合作用合成的葡萄糖中, A 错误;适当提高土壤含水量能使气孔变大,通过气孔进入桂花幼苗细胞间隙的 CO<sub>2</sub>增多, B 正确;正常供水条件下叶绿素吸收的红光和蓝紫光能将水分解为 NADPH 和 O<sub>2</sub>, C 错误;桂花幼苗细胞进行无氧呼吸时,葡萄糖中的能量大部分储存在不彻底的氧化产物中, D 错误。
3. C 由环境引起的变异,如果遗传物质不变是不可遗传变异,不会遗传到下一代,如果遗传物质改变就是可遗传变异,可能遗传到下一代, A 错误; DNA 分子中碱基对的替换、增添或缺失引起基因结构的改变,才是基因突变, DNA 中有非基因的片段, B 错误;有性生殖的基因重组能产生多样化基因组合的子代,更能适应多变的环境, C 正确;秋水仙素处理某植株幼苗芽尖后,该植株芽尖部位的细胞可能发生染色体数目加倍,但其他部位,如根尖则不会发生染色体数目加倍, D 错误。
4. D 已知该遗传病为单基因遗传病,受一对等位基因控制, I<sub>1</sub>和 I<sub>2</sub>的后代中出现患者是等位基因分离的结果, A 错误;由 I<sub>1</sub>和 I<sub>2</sub>正常, II<sub>1</sub>患病可知,该病的遗传方式为常染色体隐性遗传病,设控制该病的等位基因为 A、a,则 II<sub>1</sub>的基因型为 Aa, II<sub>2</sub>的基因型为 1/3AA、2/3Aa,故 II<sub>1</sub>和 II<sub>2</sub>具有相同基因型的概率为 2/3, B 错误; II<sub>1</sub>的基因型为 Aa, II<sub>2</sub>的基因型为 1/3AA、2/3Aa, III<sub>1</sub>正常,基因型为携带者(Aa)的概率为 (1/3 × 1/2 + 2/3 × 1/2) / (1/3 + 2/3 × 3/4) = 3/5, C 错误;根据该单基因遗传病在人群中大约每 100 人中就有一名患者可知,人群中 a 的基因频率为 1/10, A 的基因频率为 9/10,则正常男性基因型为 Aa 的概率为 2 × (1/10) × (9/10) ÷ (1 - 1/100) = 2/11, II<sub>3</sub>的基因型为 aa, II<sub>3</sub>和正常男性婚配,子女患病的概率为 1/2 × 2/11 = 1/11, D 正确。
5. B 某些 T 细胞将健康细胞作为攻击对象可能会引发自身免疫病, A 正确; T 细胞代谢重编程的过程中遗传物质的表达情况会发生改变,表达出的蛋白质种类和数量发生变化,从而导致细胞代谢发生改变, B 错误;细胞毒性 T 细胞能与受感染或癌变的细胞结合,促使这些细胞凋亡, C 正确; T 细胞主要分布在血浆和淋巴中,某些时候可以穿过毛细血管壁进入组织液中,从而去接触杀死组织中的肿瘤细胞, D 正确。
6. D 活动能力弱的动物,可用样方法调查种群密度, A 正确;对水田进行生物防治、化学防治等都可降低血吸虫的感染率, B 正确;由图可知,含水量越高,活螺出现率越高,因此水是影响活螺分布的主要生态因素之一, C 正确;水田中活螺出现率最高,但活螺种群不一定呈“J”型曲线增长, D 错误。
7. A 焰火实质是金属元素的焰色反应, A 项正确;玉琢成器发生物理变化, B 项错误;石灰是指碳酸钙, C 项错误;蜡炬燃烧不是化合反应, D 项错误。
8. C 利用二氧化锰与浓盐酸反应制备氯气需要加热, A 项正确;从图可知, B 项正确; II 中盛放的是饱和食盐水, C 项错误; D 项发生反应: Cl<sub>2</sub> + NaOH = NaCl + NaClO + H<sub>2</sub>O, 氯气既作氧化剂,也作还原剂, D 项正确。
9. A 根据题意知, W、X、Y、Z 为 O、Al、S、Cl。简单离子半径为 X < Z < Y, A 项错误; AlCl<sub>3</sub> 水溶液呈酸性, B 项正确; H<sub>2</sub>S 与 SO<sub>2</sub> 反应生成 S, C 项正确; SO<sub>2</sub> 能使酸性高锰酸钾溶液褪色, D 项正确。
10. A 放电时, OH<sup>-</sup> 向锌电极移动, A 项错误;锌电极为负极,电极反应为 Zn + OH<sup>-</sup> - 2e<sup>-</sup> = Zn(OH)<sub>2</sub>, 活性碳电极是正极,电极反应为 O<sub>2</sub> + 4e<sup>-</sup> + 2H<sub>2</sub>O = 4OH<sup>-</sup>, 负极的电极较低,所以 B、C、D 项正确。
11. B 含有饱和碳原子,三个碳原子不可能在一条直线上,所有原子也不可能同一平面上, A、C 项错误;二氯代物有两种, B 项正确;与其互为同分异构体的化合物超过 2 种, D 项错误。
12. D 该催化过程中有旧键的断裂,也有新键的形成,如 CO<sub>2</sub> 和 H 转化为 COOH, A 项错误;由反应机理可知,催化剂 Cu 结合氢原子,催化剂 Cu<sub>2</sub>O 结合含碳微粒, B 项错误;反应机理中 CO<sub>2</sub> → COOH, CO → CHO → CH<sub>2</sub>O → CH<sub>3</sub>O → CH<sub>3</sub>OH 均为还原反应, C 项错误;根据反应机理,中间步骤中有 CH<sub>2</sub>O 生成,如果调控反应条件可能在此步骤中得到甲醛, D 项正确。
13. B 根据起点知,常温下, K<sub>1</sub>(HSCN) ≈ 10<sup>-5</sup>, A 项错误; N 点为反应终点,对应的 b = 25.00, B 项正确; Q 点为碱性, pH > 7, C 项错误; N 点溶液中, c(Na<sup>+</sup>) > c(SCN<sup>-</sup>), D 项错误。

【高三 2 月质量检测巩固卷·理综参考答案 第 1 页(共 6 页)】



14. A 根据  $G \frac{Mm}{r^2} = m(\frac{2\pi}{T})^2 r$  可知, MEO 卫星的周期小于 GEO 卫星的周期, A 项正确; 根据  $G \frac{Mm}{r^2} = ma$  可知, MEO 卫星的加速度大于 GEO 卫星的加速度, B 项错误; 根据  $G \frac{Mm}{r^2} = m\omega^2 r$  可知, MEO 卫星的角速度大于 GEO 卫星的角速度, GEO 卫星的角速度等于地球自转的角速度, C 项错误; 因为卫星的质量不知道, 所以动能的大小无法比较, D 项错误.
15. B 根据光的强度越强, 则光电子数目越多, 对应的光电流越大, 即可判定甲光的强度较大, 故 B 正确; 根据  $eU_c = h\nu - W_0$ , 由于  $U_c$  相同, 因此甲、乙两种光的频率相等, 根据德布罗意公式  $p = \frac{h}{\lambda} = \frac{h\nu}{c}$ , 甲、乙两种光的光子动量一样大, 故 A 错误; 遏止电压相同, 光电子最大初动能相同, C 错误; 由于不知道饱和光电流, 无法求出阴极在单位时间内放出的光电子数, D 错误.
16. D 带电粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动, 洛伦兹力提供向心力, 有  $qvB = m \frac{v^2}{R}$ , 可得  $R = \frac{mv}{qB}$ , 又由  $T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi m}{qB}$ , 可知 D 项正确.
17. B 线圈在图示位置磁通量的变化率为零, 所以选项 A 错误; 因理想变压器的原副线圈功率相等, 所以  $2P = UI_1$ , 得  $I_1 = \frac{2P}{U}$ , 选项 B 正确; 所以变压器原副线圈匝数比为  $\frac{n_1}{n_2} = \frac{U}{2\sqrt{PR}}$ , 选项 C 错误; 由于是正弦交流电,  $\omega = 2\pi n$ ,  $U_m = \sqrt{2}U$ , 变压器的输入电压的瞬时值表达式为  $e = \sqrt{2}U \sin 2\pi nt$ , 所以选项 D 错误.
18. C 由右手螺旋定则  $b$  的电流在  $a$  处产生的磁场的磁感应强度方向竖直向上, 所以选项 A 错误; 导体棒  $a$  在重力、斜面的支持力和安培力的作用下处于平衡状态, 而安培力的方向水平向右, 由三力平衡条件得  $BIL \cos 45^\circ = mg \sin 45^\circ$ , 得  $B = \frac{mg}{IL}$ , 所以选项 B 错误; 两个导体棒的距离越大, 导体棒间的安培力越小, 若安培力和斜面的支持力的合力等于重力, 则导体棒  $a$  就可能平衡. 设  $a$  受到的安培力  $F$  与斜面夹角为  $\theta$ , 当导体棒  $b$  向上移动, 由三个力的动态平衡条件得  $BIL \cos \theta = mg \sin 45^\circ$ ,  $b$  越靠上端, 安培力越小, 则  $\theta$  变小, 故  $b$  上移, 导体棒  $a$  可能处于平衡状态. 而导体棒  $b$  下移, 两个棒间的安培力变小,  $\theta$  变大,  $F \cos \theta$  整体变小, 则导体棒  $a$  不能处于静止状态, 所以选项 C 正确, D 错误.
19. ABD 带电粒子所受电场力指向轨迹内侧, 由于带电粒子带正电, 沿电场线电势降低, 故  $O$  等势面的电势最高, 选项 A 正确; 根据带电粒子受力情况可知, 从  $A$  到  $B$  过程中电场力做正功, 电势能降低, 故  $A$  点的电势能大于  $B$  点的电势能, 故 B 正确; 从  $A$  点到  $B$  点过程中电场力做正功, 电势能降低, 动能增大, 故  $A$  点的动能小于  $B$  点的动能, 故 C 错误; 根据电场线的疏密来确定电场强度的强弱, 可知, 带电粒子在  $A$  点时的电场力比通过  $B$  点时大, 那么  $A$  点时的加速度比通过  $B$  点时大, 故 D 正确.
20. CD 在弹簧恢复原长的过程中, 弹力逐渐减小, 当弹力小于小球重力时, 小球开始做减速运动, A 错误; 桌面没有位移, 弹力对桌面不做功, B 错误; 弹簧对小球和桌面的力大小始终相等, 故冲量的大小相等, C 正确. 小球被弹起并离开弹簧向上运动一段距离, 即小球离开弹簧后具有动能, 根据动能定理, 在弹簧恢复原长的过程中, 弹力做的功大于克服重力做的功, 即弹簧对小球的弹力做功的平均功率大于小球克服重力做功的平均功率, D 正确.
21. BD 设小球到  $A$  点时,  $OA$  为位移, 设  $OA$  与水平方向的夹角为  $\theta$ , 则  $\tan \theta = \frac{1}{2} \tan 60^\circ$ , 小球到达  $B$  点时,  $OB$  为位移, 设  $OB$  与水平方向的夹角为  $\alpha$ , 则  $\tan \alpha = \frac{1}{2} \tan 60^\circ$ , 因此  $OA$  与水平方向的夹角等于  $OB$  与水平方向的夹角, C 项错误, D 项正确; 则  $O, A, B$  在同一直线上, 假设  $OAB$  为斜面, 小球从  $O$  点运动到  $A$  点的时间  $t_1 = \frac{2v_0 \tan \theta}{g}$ , 水平位移  $x_1 = v_0 t_1 = \frac{2v_0^2 \tan \theta}{g}$ , 则  $s_{OA} = \frac{x_1}{\cos \theta} = \frac{2v_0^2 \tan \theta}{g \cos \theta}$ , 同理得到  $s_{OB} = \frac{2(2v_0)^2 \tan \theta}{g \cos \theta}$ , 因此  $OB$  长是  $OA$  长的 4 倍, A 项错误, B 项正确.
22. (1)  $\frac{x_1 + x_3 + x_5 - x_1 - x_2 - x_3}{225 T^2}$  (2分) (2) 2(2分) 0.06(1分)
- 解析: (1) 根据匀变速直线运动的推论公式  $\Delta x = a t^2$ , 又  $t = 5T$ , 则由逐差法可求得  $x_1 + x_3 + x_5 - x_1 - x_2 - x_3 = 9a t^2$ , 整理得  $a = \frac{x_1 + x_3 + x_5 - x_1 - x_2 - x_3}{225 T^2}$ .
- (2) 设砝码盘的质量为  $m$ , 由牛顿第二定律可知  $mg + F = m_1 a$ , 由  $a - F$  图象将上式变式为  $a = \frac{1}{m_1} F + \frac{mg}{m_1}$ , 图象的斜率



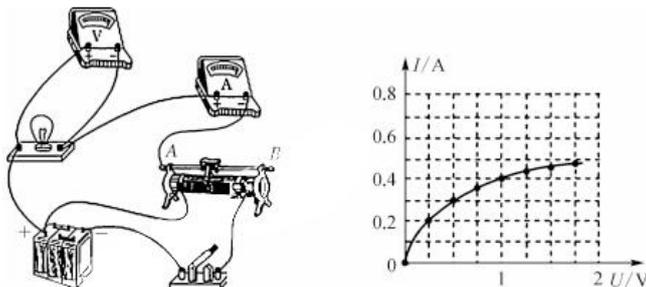
表示小车质量的倒数, 图象的斜率为:  $k = \frac{\Delta a}{\Delta F}$ , 故小车质量为  $m_1 = \frac{1}{k} = 2 \text{ kg}$ , 当  $F=0$  时, 产生的加速度是由于砝码盘的作用而产生的, 故有  $mg = m_1 a_0$ , 解得  $m = \frac{m_1 a_0}{g} = 0.06 \text{ kg}$ .

23. (1)  $A_2$  (1分)  $R_1$  (1分) (2) 见解析 (2分)  $A$  (1分) (3) 见解析 (2分) 增大 (1分) (4) 0.42 (2分)

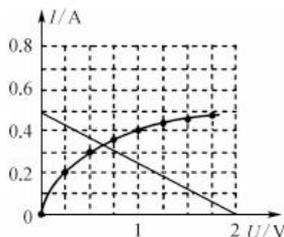
解析: (1) 由题可知, 灯泡额定电流为 0.5 A, 则电流表选  $A_2$ ; 为方便实验操作, 滑动变阻器应选  $R_1$ .

(2) 对照电路图, 实物连接如图所示, 闭合开关前, 应将滑片移到最左端 A 端, 使输出电压为零, 保护电路元件.

(3) 作出的  $I-U$  图象如图所示, 图象的割线斜率是电阻的倒数, 由此可知, 小灯泡的电阻随温度升高而增大.



(4) 设小灯泡两端的实际电压和实际电流分别为  $U$  和  $I$ , 根据闭合电路欧姆定律可得:  $E = U + 2IR$ , 代入数据并整理得  $U = 2 - 4I$ , 在图丙所示坐标系中作出  $U = 2 - 4I$  的图象如图:



由图象可知, 两图象交点坐标值为:  $U = 0.63 \text{ V}$ ,  $I = 0.34 \text{ A}$ . 每只灯泡的实际功率  $P = UI = 0.63 \times 0.34 = 0.21 \text{ W}$ , 两个小灯泡的总功率为 0.42 W.

24. 解: (1) 由电磁感应定律, 金属杆运动时产生的感应电动势为  $E = BLv$  (1分)

金属杆到达轨道正中间时, 所组成回路的总电阻为  $R' = (4L + L) \frac{R}{L} = 5R$  (1分)

由闭合电路欧姆定律, 回路电流为  $I = \frac{BLv}{5R}$  (1分)

电压表测的是路端电压, 所以电压表示数为  $U = I \times 4R = \frac{BLv}{5R} \times 4R$  (1分)

即当金属杆滑到长边正中间时电压表示数  $U = \frac{4BLv}{5}$  (2分)

(2) 设金属杆向上运动  $x$  距离时, 金属杆上侧长边电阻消耗的电功率最大, 此时回路中有电流流过部分的电阻为  $R_x$ , 电阻消耗的电功率:

$$P = UI = \frac{BLv R_x}{R + R_x} \times \frac{BLv}{R + R_x} = \frac{(BLv)^2 R_x}{(R + R_x)^2 + 4RR_x} \quad (2分)$$

电源电动势一定, 内外电阻相等电源输出功率最大, 由此式可知, 当  $R_x = R$  时, 金属杆上两侧长边的电阻消耗的电功率最大, 所以  $(8L - 2x) \frac{R}{L} = R$  解得  $x = 3.5L$  (2分)

即金属杆向上运动 3.5L 距离时, 金属杆上两侧长边的电阻消耗的电功率最大 (2分)

25. 解: (1) 欲将长木板从铁块下抽出, 两者间必存在相对运动, 由牛顿第二定律得加速度

$$a = \frac{\mu_2 mg}{m} = \mu_2 g \quad (1分)$$

隔离长木板, 由牛顿第二定律得  $F - \mu_1(m+M)g - \mu_2 mg = Ma$  (1分)

代入加速度得  $F = (\mu_1 + \mu_2)(m+M)g$  (1分)



代入数值得  $F=9\text{ N}$  (1分)

即水平向右的恒力  $F$  应满足条件为  $F>9\text{ N}$  (1分)

(2)若水平向右的恒力  $F=17\text{ N}$ ,铁块相对于长木板发生相对滑动,对长木板受力分析,由牛顿第二定律得:

$$F-\mu_1(M+m)g-\mu_2mg=Ma_1 \quad (1\text{分})$$

代入数值得  $a_1=6\text{ m/s}^2$  (1分)

$$\text{铁块加速度 } a_2 = \frac{\mu_2 mg}{m} = \mu_2 g = 2\text{ m/s}^2 \quad (1\text{分})$$

$$\frac{1}{2}a_1t_1^2 - \frac{1}{2}a_2t_1^2 = L \quad (1\text{分})$$

代入数值得  $t_1=0.5\text{ s}$  (1分)

$$\text{此过程中长木板运动的位移为 } x = \frac{1}{2}a_1t_1^2 = 0.75\text{ m} \quad (1\text{分})$$

铁块离开长木板时长木板与滑块的速度分别为  $v_1, v_2$

$$v_1 = a_1t_1 = 3\text{ m/s}, v_2 = a_2t_1 = 1\text{ m/s} \quad (1\text{分})$$

(3)铁块离开长木板后做平抛运动,由平抛运动规律

$$\text{运动时间为 } t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.2}{10}}\text{ s} = 0.2\text{ s} \quad (1\text{分})$$

铁块离开长木板后,对长木板受力分析,由牛顿第二定律得  $F-\mu_1 Mg=Ma_3$  (1分)

代入数值解得  $a_3=7.5\text{ m/s}^2$  (1分)

$$\text{所以铁块离开长木板到落地的时间内长木板位移为 } x' = v_1t + \frac{1}{2}a_3t^2 \quad (1\text{分})$$

代入数据得  $x'=0.75\text{ m}$  (1分)

整个过程中,设铁块与木板间因摩擦生的热为  $Q_1$ ,木板与水平面间因摩擦生的热为  $Q_2$ ,

$$\text{则 } Q_1 = \mu_2 mgL = 1.0\text{ J} \quad (1\text{分})$$

$$Q_2 = \mu_1 (M+m)gx + \mu_1 Mgx' = 3.75\text{ J} \quad (1\text{分})$$

得系统因摩擦所产生的热量:  $Q_{\text{总}} = Q_1 + Q_2 = 4.75\text{ J}$  (1分)

26. (1) ①  $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow[\Delta]{\text{CaO}} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CH}_4 \uparrow$  (把“ $\rightarrow$ ”写成“ $\xrightarrow{\quad}$ ”不扣分)(2分)

②浓硝酸(1分);不能(1分);铁遇浓硝酸钝化,反应不能进一步发生(或使反应停止)(2分)

(2) ①可以通过观察气泡调节两种气体的流量,使  $\text{CH}_4$  和  $\text{NO}_2$  充分混合(或其他合理答案,如缓冲瓶等,答对一点给1分;共2分);  $\text{NO}_2$ (1分)

②延缓气体在反应管中的停留时间(或其他合理答案)(2分);硬质玻璃管从左到右,红棕色变淡(1分)

③逸出的气体中含有未反应的  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  反应生成  $\text{HNO}_3$ ,将 E 中的  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  中和(或其他合理答案)(2分)

27. (1)  $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{NaClO} + 4\text{NaOH} = 2\text{Na}_2\text{FeO}_4 + 3\text{NaCl} + 5\text{H}_2\text{O}$  (2分)

(2) ①  $\text{NaCl}$ (1分)

②该温度下,高铁酸钾的溶解度小于高铁酸钠的(2分)

(3)  $\text{Fe}-6\text{e}^- + 8\text{OH}^- = \text{FeO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$  (2分);  $\text{NaOH}$ (1分)

(4)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液水解显酸性,促进  $\text{K}_2\text{FeO}_4$  与水反应,从而降低  $\text{K}_2\text{FeO}_4$  的浓度(或其他合理答案)(2分)

(5) ① 6, 1, 14, 6, 2, 7(2分)

②  $0.128\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (2分)

28. (1)  $\Delta H_1 + \Delta H_2 - \Delta H_3$  (2分)

(2) 温度升高,尿素水解生成氨基甲酸铵更快;氨水;稍大于或等于 6(各2分)

$$(3) \text{① } \frac{1}{c(\text{SO}_2) \cdot c(\text{Cl}_2)}; d(\text{各}2\text{分})$$

② 15.232 g(3分)

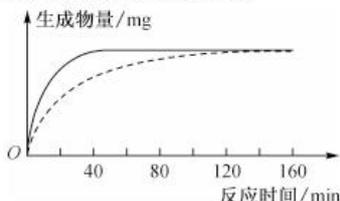
29. (除注明外,每空1分,共10分)

(1) 降低化学反应(蛋白质水解)的活化能

(2) 不变 酶只是催化化学反应速率,不改变生成物的量



(3)加入更多的底物(蛋白质) 见下图(曲线趋势表示正确即可):



(4)0 °C时酶的活性受到抑制,45 °C时酶变性失活,都失去催化反应的能力(合理即可,2分)

(5)配制一系列不同 pH 的缓冲溶液,各取 1 mL 加入相应的试管中,每支试管中加入等量的胰蛋白酶,混合均匀,一段时间后向各试管中加入等量、相同的蛋白质溶液,一段时间后检测底物的剩余量(或生成物的量)(3分,合理即可)

30. (除注明外,每空 1 分,共 10 分)

(1)Y 基本不变 不会

(2)Z 促甲状腺激素的特异性受体

(3)Z 注射前促性腺激素含量低,注射后促性腺激素含量恢复正常(2分) 注射前促性腺激素含量低,注射后促性腺激素含量仍然低于正常值(2分)

31. (除注明外,每空 1 分,共 9 分)

(1)天敌、植物和竞争性生物(合理即可) 寄生

(2)由生物群落与它的无机环境相互作用而形成的统一整体 能够加快生态系统的物质循环(合理即可) 该生态系统生物种类较少,营养结构简单

(3)行为 生命活动的正常进行,离不开信息的作用;生物种群的繁衍,离不开信息的传递;调节生物的种间关系,以维持生态系统的稳定(写出其中 2 点即可)(2分)

(4)直接

32. (除注明外,每空 1 分,共 10 分)

(1)减数第一次分裂后期,等位基因随着同源染色体的分开而分离

(2)有丝分裂中 XXXY F<sub>1</sub> 中雌果蝇减数第二次分裂后期姐妹染色单体未分离

(3)雌性全为粉色眼,雌性全为红眼(2分) 全为红眼 红眼雌果蝇:粉色眼雌果蝇:红眼雄果蝇=5:3:8(2分)  
3/8

33. (1)ABD

解析:从 a 到 b 等容升压,根据  $\frac{pV}{T}=C$  可知温度升高,一定质量的理想气体内能决定于气体的温度,温度升高,则内能增加,故 A 正确;在过程 ca 中压强不变,体积减小,所以外界对气体做功,故 B 正确;在过程 ab 中气体体积不变,根据  $W=p\Delta V$  可知,气体对外界做功为零,故 C 错误;在过程 bc 中,属于等温变化,气体膨胀对外做功,而气体的温度不变,则内能不变,根据热力学第一定律  $\Delta U=W+Q$  可知,气体从外界吸收热量,故 D 正确;在过程 ca 中压强不变,体积减小,所以外界对气体做功,根据  $\frac{pV}{T}=C$  可知温度降低,则内能减小,根据热力学第一定律可知气体一定放出热量,故 E 错误.

(2)解:①加力 F 后,A 中气体的压强为  $p'_A=p_0+\frac{F}{S}$  (2分)

对 A 中气体,由玻意耳定律得  $p_0V_A=p'_AV'_A$  (2分)

$V'_A=V_A-\Delta LS$  (1分)

联立各式解得  $F=111\text{ N}$  (1分)

②对 B 中气体,因活塞 M 保持在原位置不动,则末态压强  $p'_B=p'_A$

根据查理定律得  $\frac{p_0}{T_0}=\frac{p'_B}{T'_B}$  (2分)

$T_0=(273+27)\text{ K}=300\text{ K}, T'_B=t_B+273\text{ K}$  (1分)

联立各式解得  $t_B=60\text{ °C}$  (1分)

34. (1)ADE

解析:机械振动产生的机械波,两者的频率是相同的,A 项正确;从此时刻起两个周期内质点 M 运动的路程为 8 个振幅,大小为 56 cm,B 项错误;由图可知波长  $\lambda=4\text{ m}$ ,由图中所给图象无法确定周期,C 项错误;若波沿 x 轴正方向传播,



由“上下坡”法可得质点M此时向下运动,D项正确;同理E项正确.

(2)解:①如图所示,过O点作MP的垂线,与MP相交于S点,由三角形的几何关系得

$$\sin \beta = \frac{OS}{OP} = \frac{1}{2}, \text{得 } \beta = 30^\circ \quad (2 \text{分})$$

$$\text{由折射定律 } n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \sqrt{3} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } \alpha = 60^\circ \quad (1 \text{分})$$

②作细光束的光路如图所示,由角度关系可知,反射光线又经外圆边界反射后最终返回M点,反射光线构成 $\triangle MPQ$ (正三角形)

$$\text{由几何关系可知 } MP = 4R \cos 30^\circ = 2\sqrt{3}R \quad (2 \text{分})$$

$$\text{光线在介质中的速度 } v = \frac{c}{n} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } t = \frac{3MP}{v} = \frac{18R}{c} \quad (1 \text{分})$$



35. (1)D,C(各1分)

(2) $N^{3-}$ 的核电荷数较小(2分)

(3)正四面体(2分), $sp^3$ (2分),ABC(2分)

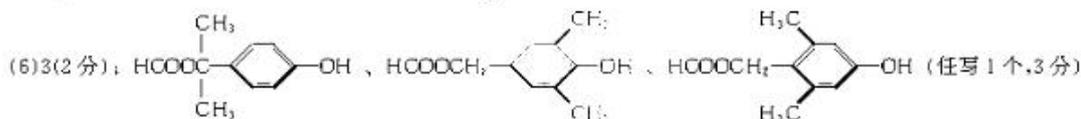
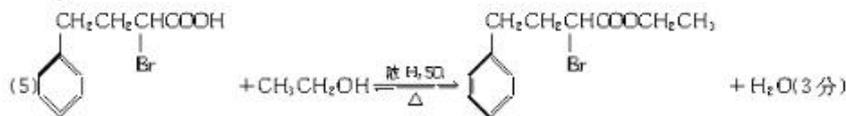
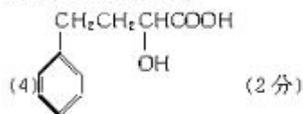
(4) $4_1 <$ (各1分)

$$(5) \frac{16 \times 31}{(a \times 10^{-2})^3 \rho_{Na}} \text{ 或 } \frac{456}{a^3 \rho_{Na}} \times 10^3 \quad (2 \text{分})$$

36. (1)C,  $H_2O$ (1分)

(2)加成反应(3分)

(3)羟基和羧基(2分)



37. (除注明外,每空2分,共15分)

(1)碳源、氮源、水、无机盐 高压蒸汽灭菌

(2)倒置(1分) 无菌水

(3)增大培养液中的溶氧量,使菌株与培养基中的营养物质充分接触 稀释涂布平板 30~300 当样品的稀释度足够高时,培养基表面生长的一个菌落来源于样品稀释液中的一个活菌

38. (除注明外,每空2分,共15分)

(1)已被破坏的生态环境(或受损的生态系统) 循环经济

(2)温室 减少了污染

(3)协调与平衡 整体性

(4)分解者(1分) 改露天放置为掩埋处理,地表种植植物,燃烧发电等(合理即可)

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（<http://www.zizzs.com/>）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜



自主选拔在线

关注后获取更多资料：

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”，即可获取《高考考前必背知识点》