



# 理科综合

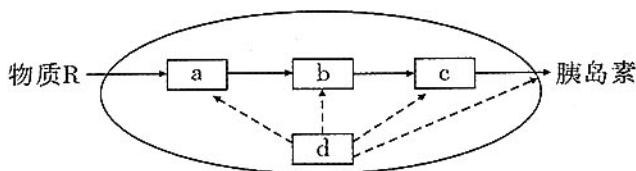
## 注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试题相应的位置。
2. 全部答案在答题卡上完成,答在本试题上无效。
3. 回答选择题时,选出每小题答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案用 0.5 mm 黑色笔迹签字笔写在答题卡上。
4. 考试结束后,将本试题和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H 1 O 16 Al 27 Fe 56

一、选择题:本题共 13 小题,每小题 6 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. 细胞是生物体结构与功能的基本单位,多种多样的细胞在形态、功能方面存在一定的差异。下列叙述中错误的是
  - A. 与高等植物细胞相比,蓝球藻等原核细胞不能进行减数分裂
  - B. 与动物细胞相比,高等植物细胞不能进行有丝分裂
  - C. 癌细胞表面糖蛋白减少,易扩散
  - D. 血液中的红细胞含血红蛋白,参与  $O_2$  的运输
2. 下面是人体胰岛 B 细胞合成与分泌胰岛素的过程示意图,其中字母表示相关细胞器,箭头表示生理过程。对此理解正确的是

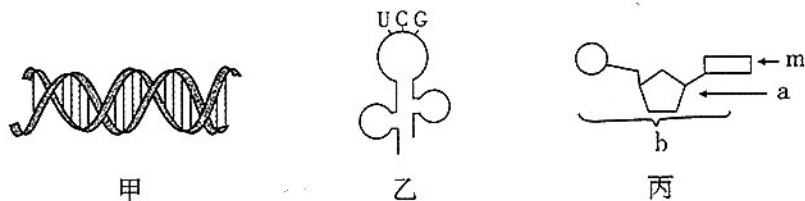


- A. 结构 a 是具有单层生物膜的核糖体,发挥功能时需与 mRNA 结合
- B. 结构 b 是含有大量磷脂的内质网,在脂肪细胞中最为发达
- C. 结构 c 是高尔基体,可对蛋白质进行加工、分类和包装
- D. 结构 d 是线粒体,存在于进行有氧呼吸的所有细胞中,是细胞的“动力工厂”

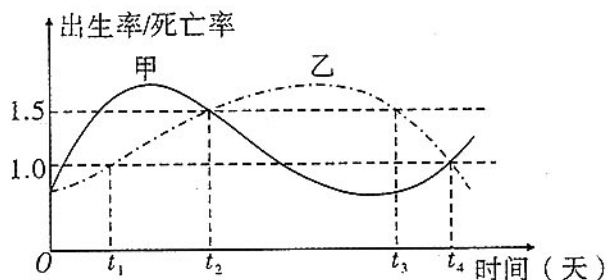




位。下列相关叙述正确的是



- A. 若丙是甲的基本单位,则 a 代表核糖
- B. 若丙表示细胞中直接能源物质的水解产物,则 m 可能是尿嘧啶
- C. 图甲物质若发生一个碱基对的缺失,不属于染色体结构变异
- D. 图乙物质是转运 RNA,图上方的三个碱基组成一个密码子
4. 下列生物实验原理及实验操作的叙述中,存在明显错误的是
- A. 利用人的口腔上皮细胞观察线粒体时,可用健那绿直接对活细胞染色
- B. 将新鲜芹菜叶片置于 0.3 g/mL 的蔗糖溶液中,叶片会因失水而萎蔫
- C. 蚯蚓虽是动物,但因其活动能力弱,可用样方法调查其种群密度
- D. 为观察减数分裂各时期染色体状态,可选用高度成熟的花药为实验材料
5. 下列对人体免疫功能的叙述中,错误的是
- A. 能够产生抗体的是浆细胞,抗体只能与抗原特异性结合
- B. 吞噬细胞不能特异性识别抗原
- C. 发生细胞免疫时效应 T 细胞与靶细胞密切接触,使其裂解
- D. 感染 HIV 病毒会引起人体急性发病,致人很快死亡
6. 右图是同一群落中甲、乙两个种群出生率与死亡率的比值随时间变化的曲线。下列分析正确的是
- A.  $t_2 \rightarrow t_4$ , 甲种群的种群密度先上升后下降
- B.  $t_1 \rightarrow t_4$ , 乙种群的种群密度先上升后下降
- C.  $t_2$  和  $t_4$  时刻,甲、乙种群的种群密度相同
- D. 据图可得出的结论有甲与乙是捕食关系
7. 化学与生活、环境密切相关。下列有关说法或做法错误的是
- A. 使用含有氯化钙的融雪剂会加速桥梁的腐蚀
- B. 研发易降解的生物农药,可减少农业产品的污染
- C. 工业废水、生活污水净化处理,可减少污染物的排放
- D. 绿色化学的核心是应用化学原理对环境污染进行治理







8. 设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 常温常压下, 18 g  $H_2O$  中所含电子数为  $8N_A$
- B.  $0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1} Na_2CO_3$  溶液中  $CO_3^{2-}$  的数目为  $0.1N_A$
- C. 1 mol  $Cl_2$  与足量的铁反应转移的电子数为  $2N_A$
- D. 标准状况下, 2.24 L  $CCl_4$  中含有的共价键数为  $0.4N_A$

9. 下列有关离子方程式与所述事实相符且正确的是

- A. 钢铁发生电化学腐蚀的正极反应式:  $Fe - 2e^- = Fe^{2+}$
- B. 用惰性电极电解  $CuCl_2$  溶液:  $2Cu^{2+} + 2H_2O \xrightarrow{\text{电解}} 4H^+ + O_2 \uparrow + 2Cu$
- C. 稀硝酸与过量的铁屑反应:  $Fe + 4H^+ + NO_3^- = Fe^{3+} + NO \uparrow + 2H_2O$
- D. 用双氧水和稀硫酸处理印刷电路板:  $Cu + H_2O_2 + 2H^+ = Cu^{2+} + 2H_2O$

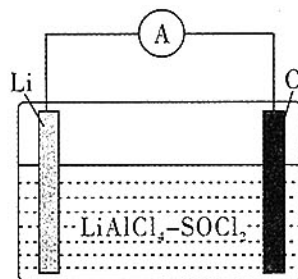
10. 下列关于有机物的叙述正确的是

- A. 溴苯分子中所有原子都处于同一平面
- B. 苯、油脂都不能使酸性  $KMnO_4$  溶液褪色
- C. 有机物都能在氧气中充分燃烧, 产物之一是水
- D.  $C_6H_{14}$  有 4 种同分异构体, 它们的熔点、沸点都相同

11. 某锂电池工作原理如图所示, 已知电池的总反应为  $4Li + 2SOCl_2 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} 4LiCl + S + SO_2 \uparrow$ 。

下列说法错误的是

- A. 金属锂是所有金属中比能最高的电极材料
- B. 该电池组装时, 必须在无水无氧条件下进行
- C. 放电时, 外电路通过 4 mol  $e^-$  时电池产生 22.4 L 气体
- D. 充电时, 阳极反应式为  $4Cl^- + S + SO_2 - 4e^- = 2SOCl_2$



12. 短周期元素 M、X、Y、Z 在元素周期表中的位置如图所示, 其中 Y 原子的质子数是 M 原子的 2 倍。下列判断错误的是

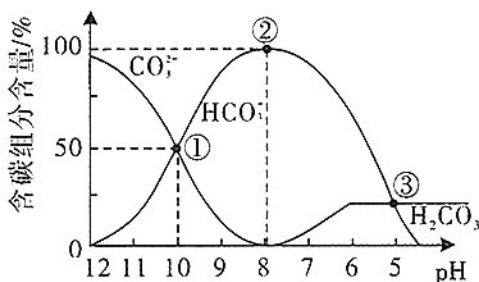
- A. 原子半径的大小顺序:  $X > Y > Z > M$
- B. X 的最高价氧化物的水化物是一种强酸
- C. 简单氢化物的热稳定性:  $X < Y < Z < M$
- D. Y 与 M 形成的常见化合物都是酸性氧化物

	M	
X	Y	Z





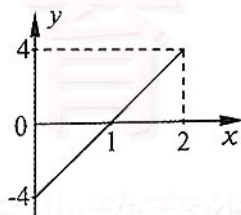
13. 室温下,向一定体积的  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中逐滴加入  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  盐酸至过量,溶液中含碳元素的各微粒的物质的量浓度的百分含量随溶液 pH 的变化如图所示 ( $\text{CO}_2$  因逸出未画出,滴加盐酸的过程中温度的变化忽略不计)。下列说法正确的是



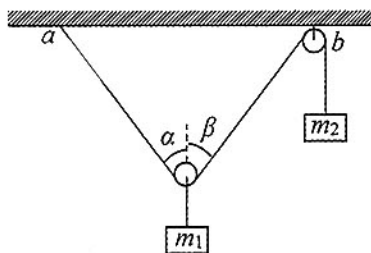
- A. 点①时溶液中水的电离程度比纯水的大  
B. 点②所示溶液中:  $c(\text{HCO}_3^-) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   
C. 当滴加盐酸到点③时,才开始放出  $\text{CO}_2$  气体  
D.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  第一步水解反应的平衡常数: ① > ② > ③

- 二、选择题:本题共 8 小题,每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中,第 14~18 题只有一个选项符合题目要求,第 19~21 小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. 利用图像描述物理过程、探寻物理规律是物理学研究中常用的方法。如图所示是描述某个物理过程的图像,对相应物理过程分析正确的是



- A. 若该图像为质点运动的位移-时间图像,则质点在 1 秒末改变了运动方向  
B. 若该图像为质点运动的速度-时间图像,则质点在前 2 秒内的路程等于 0  
C. 若该图像为一条电场线上电势随位置变化的图像,则可能是等量异号点电荷的电场线中的一条  
D. 若该图像为闭合线圈内磁场的磁感应强度随时间变化的图像,则闭合线圈中一定产生恒定的电动势
15. 在如图所示装置中,两物体质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$ ,悬点  $a$ 、 $b$  间的距离远大于滑轮的直径,不计一切摩擦,整个装置处于静止状态。由图可知



- A. 角  $\alpha$  可能大于角  $\beta$   
B.  $m_1$  一定大于  $m_2$   
C.  $m_1$  一定小于  $2m_2$   
D.  $m_1$                    $2m_2$





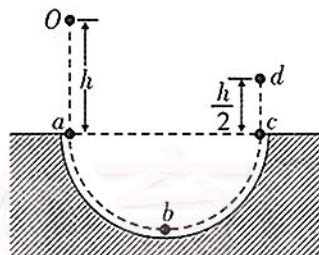


16. 2018年7月10日发射的“第三十二颗”北斗导航卫星属倾斜地球同步轨道卫星,其运转轨道面与地球赤道面有夹角。2018年11月1日发射的“第四十一颗”北斗导航卫星属地球静止轨道卫星,两颗卫星离地面的高度一样。仅考虑卫星与地球间的作用,下列说法正确的是

- A. “第三十二颗”卫星的运行周期小于“第四十一颗”卫星的周期
- B. “第三十二颗”卫星运动的加速度大小大于“第四十一颗”卫星的加速度大小
- C. “第三十二颗”卫星运动的线速度大小大于第一宇宙速度的大小
- D. 两颗导航卫星运动角速度的大小相等

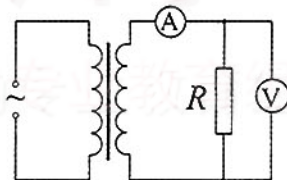
17. 2018年2月13日,平昌冬奥会女子单板滑雪U形池项目中,我国选手刘佳宇荣获亚军。如图所示为U形池模型,其中 $a$ 、 $c$ 为U形池两侧边缘,在同一水平面, $b$ 为U形池最低点。刘佳宇从 $a$ 点上方 $h$ 高的 $O$ 点自由下落由左侧进入池中,从右侧飞出后上升至最高位置 $d$ 点,相对 $c$ 点高度为 $\frac{h}{2}$ 。不计空气阻力,下列判断正确的是

- A. 从 $O$ 到 $d$ 的过程中机械能减少
- B. 从 $a$ 到 $d$ 的过程中机械能守恒
- C. 从 $d$ 返回到 $c$ 的过程中机械能减少
- D. 从 $d$ 返回到 $b$ 的过程中,重力势能全部转化为动能



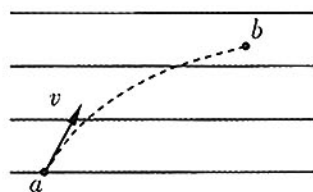
18. 如图所示,理想变压器原、副线圈匝数之比为 $10:1$ ,原线圈两端连接正弦交流电源  $u=220\sqrt{2}\sin 314t$  (V),副线圈接电阻 $R$ ,同时接有理想电压表和理想电流表。下列判断正确的是

- A. 电压表读数约为 $31.1$  V
- B. 若仅将副线圈匝数增加到原来的 $2$ 倍,则电流表的读数增大到原来的 $2$ 倍
- C. 若仅将 $R$ 的阻值增加到原来的 $2$ 倍,则输入功率也增加到原来的 $2$ 倍
- D. 若 $R$ 的阻值和副线圈匝数同时增加到原来的 $2$ 倍,则输出功率增加到原来的 $4$ 倍



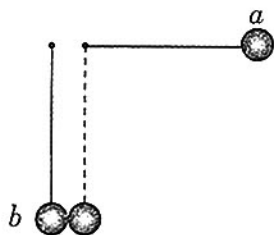
19. 一个电子只在电场力作用下从 $a$ 点运动到 $b$ 点的轨迹如图中虚线所示,图中一组平行等距的实线可能是电场线也可能是等势面,则以下说法正确的是

- A. 无论图中的实线是电场线还是等势面, $a$ 点的场强都比 $b$ 点的场强小
- B. 无论图中的实线是电场线还是等势面, $a$ 点的电势都比 $b$ 点的电势高
- C. 如果实线是电场线,电子在 $a$ 点的电势能比在 $b$ 点的电势能大
- D. 如果实线是等势面,电子在 $a$ 点的速率一定大于在 $b$ 点的速率



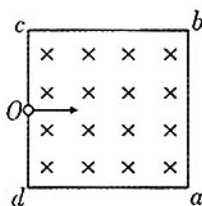


20. 如图所示,用两根长度均为  $L$  的细绳,分别把  $a$ 、 $b$  两小球悬于同一高度,静止时两小球恰好相接触, $a$ 、 $b$  两小球大小相同、质量相等。现把  $a$  小球拉到与悬点等高的位置,细绳刚好被拉直,然后由静止释放,当  $a$  小球摆动到最低位置时与  $b$  小球发生对心碰撞, $b$  小球可能上升的高度为



- A.  $0.1L$                       B.  $0.5L$   
C.  $L$                           D.  $1.5L$

21. 如图所示,正方形  $abcd$  区域内有垂直于纸面向里的匀强磁场, $O$  点是  $cd$  边的中点。一个带正电的粒子(重力忽略不计)从  $O$  点沿纸面以垂直于  $cd$  边的速度射入正方形内,经过时间  $t_0$  刚好从  $c$  点射出磁场。若只改变带电粒子射入磁场时的速度方向,则下列说法中正确的是



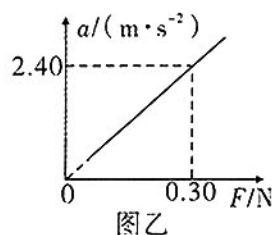
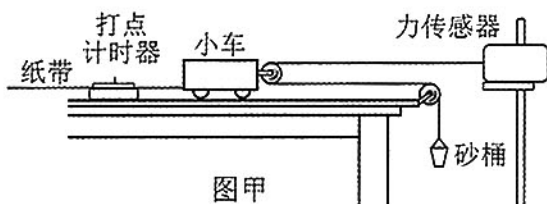
- A. 该带电粒子可能从  $a$ 、 $b$  之间射出磁场  
B. 该带电粒子不可能从  $b$ 、 $c$  (不包括  $b$ 、 $c$  两点)之间射出磁场  
C. 该带电粒子在磁场中运动的时间不可能小于  $t_0$   
D. 该带电粒子在磁场中运动的时间可能是  $1.2t_0$

三、非选择题:本卷包括必考题和选考题两部分。第 22 题~第 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)

某实验小组采用了如图甲所示的实验装置,通过打点计时器所打出的纸带和力的传感器的示数来研究加速度和力的关系。本实验已经平衡了摩擦力,轻滑轮摩擦不计,用  $M$  表示小车的质量,用  $m$  表示砂桶和砂子的总质量。



(1)实验中,一定要进行的操作是 ▲。

- A. 用天平测出  $m$  的大小  
B. 小车靠近打点计时器,先接通电源后释放小车  
C. 改变砂桶中砂子的质量,打出几条纸带  
D. 为减小误差,要保证  $m$  远小于  $M$

(2)以力传感器的示数  $F$  为横坐标,通过纸带计算出的加速度为纵坐标,画出的  $a$ - $F$  图像如图乙所示,则可求出小车的质量  $M = \underline{\text{▲}} \text{ kg}$ 。

