

中学生标准学术能力诊断性测试
理科综合科目参考答案

一. 选择题

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

二. 非选择题

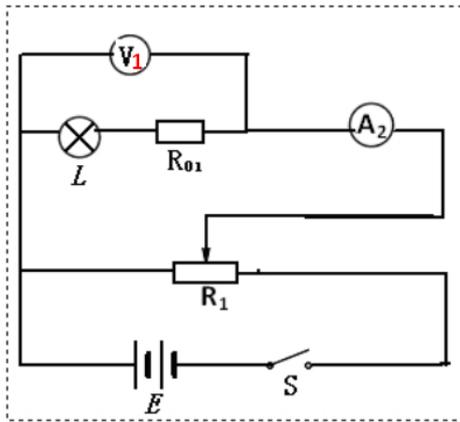
22. (1) 1.094 (1分)

(2) B (1分) C (1分)

(3) $\mu = \tan \theta - \frac{kd^2}{2g \cos \theta}$ (1分) 偏大 (1分)

23. 考查: 电路的设计, 电表的选取

答案: (1)

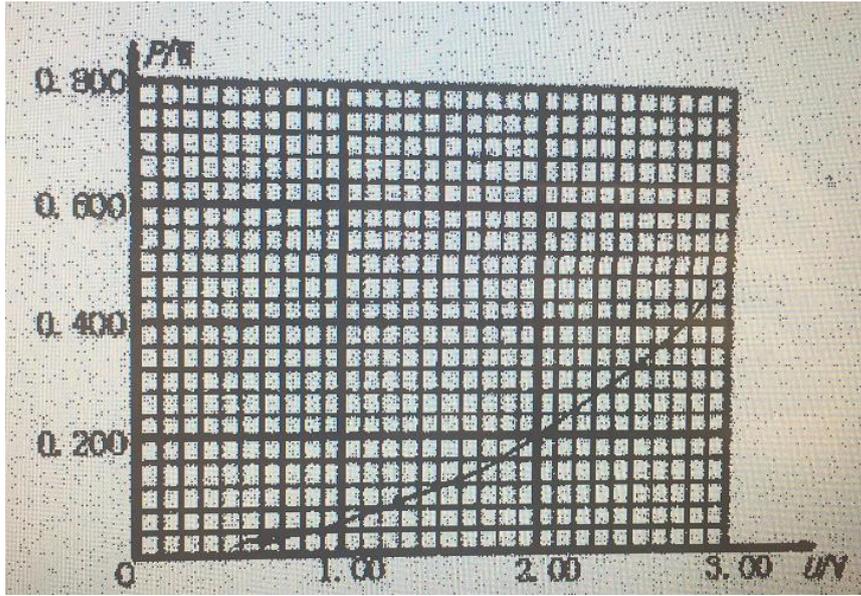


(画出电路图 2分)

(2) A D E G (每空 1分, 共计 4分)

(3) 0.690 0.750 (每空 1分, 共计 2分)

次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I/mA	80	110	140	170	200	230	260	290	300	310
U/V	0.60	0.90	1.28	1.60	2.00	2.55	3.15	3.83	4.01	4.25
P_L/W	0.016	0.039	0.081	0.128	0.200	0.322	0.481	0.690	0.750	0.837



(作图 2 分)

24. 考点：动量守恒定律 机械能守恒定律 能量守恒定律

解析：(1) 设小球到达轨道 I 末端的速度为 v_0 ，由机械能守恒定律得：

$$mgR(1 - \cos 53^\circ) = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad \text{解得：} v_0 = 4\text{m/s} \quad \text{①} \quad (2\text{分})$$

设小球运动到轨道 II 最高点时的速度是 v_1 ，此时小车的速度是 v_2 ，由动量守恒定律得：

$$mv_0 = mv_1 + Mv_2 \quad \text{②} \quad (2\text{分})$$

小球离开轨道 II 的最高点后做平抛运动，运动时间为 t

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \quad \text{解得：} t = 0.3\text{s} \quad \text{③} \quad (1\text{分})$$

小球恰能击中小车的最右端

$$v_1t - v_2t = x \quad \text{④} \quad (1\text{分})$$

$$\text{由①②③④得：} v_1 = 2\text{m/s} \quad v_2 = 0.5\text{m/s} \quad \text{⑤} \quad (1\text{分})$$

所以小球到达轨道 II 最高点时的速度为 2m/s

(2) 由能量守恒定律得：

$$mgR(1 - \cos 53^\circ) = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2 + mgh + Q \quad \text{⑥} \quad (3\text{分})$$

$$\text{解得：} Q = 0.5\text{J} \quad \text{⑦} \quad (1\text{分})$$

小球运动到轨道 II 最高点时产生的内能为 0.5J

25. 考点：闭合电路欧姆定律，带电粒子在电场、磁场中的运动，牛顿第二定律，运动学

解析：(1) 开关 K 闭合前，由电路的串并联关系得到 AB 间的电压

$$U_1 = \frac{1}{5}E \quad \text{①} \quad (1\text{分})$$

$$qU_1/d = mg \quad \textcircled{2} \quad (1 \text{分})$$

开关 K 闭合后，由电路的串并联关系得到 AB 间的电压

$$U_2 = \frac{1}{3}E \quad \textcircled{3} \quad (1 \text{分})$$

$$qU_2/d - mg = ma \quad \textcircled{4} \quad (2 \text{分})$$

$$v = \sqrt{2a \times \frac{3}{4}d} = \sqrt{gd} \quad \textcircled{5} \quad (1 \text{分})$$

带电小球穿过 S 进入圆形磁场区域速度方向偏转 60° 后穿出圆形磁场区域，离开磁场时速度的反向延长线过圆形磁场区域的圆心 O_1 ，由几何关系可得

$$r_1 = \frac{mv}{qB_1} \quad \textcircled{6} \quad (2 \text{分})$$

因 $B_1 = \frac{m}{q} \sqrt{\frac{g}{d}}$ (若 $B_1 = \frac{m}{q} \sqrt{\frac{g}{d}}$ 前加上负号同样正确，有学生可能认为这个电荷

是负电荷。计算结果，认为 q 是电荷量的绝对值，不加负号可以。如果认为 q 是负值，加个负号也对。)

$$\text{得: } r_1 = d \quad \textcircled{7} \quad (1 \text{分})$$

圆形磁场区域半径

$$R_1 = r_1 \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}d \quad \textcircled{8} \quad (1 \text{分})$$

进入虚线上方的匀强磁场区域 $r_2 = R_1 \frac{\tan 60^\circ}{\cos 60^\circ} = 2d \quad \textcircled{9} \quad (2 \text{分})$

$$B_2 = \frac{mv}{qr_2} \quad \textcircled{10} \quad (1 \text{分})$$

$$\frac{B_2}{B_1} = \frac{1}{2} \quad \textcircled{11} \quad (1 \text{分})$$

B_2 的方向垂直纸面向里 (1分)

(2) 设 CD 极板间距离为 x ，板间的电压为 U_3 ，由几何关系可得

$$x = 2d + 2d \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{2\sqrt{3}}{3}d \quad \textcircled{12} \quad (2 \text{分})$$

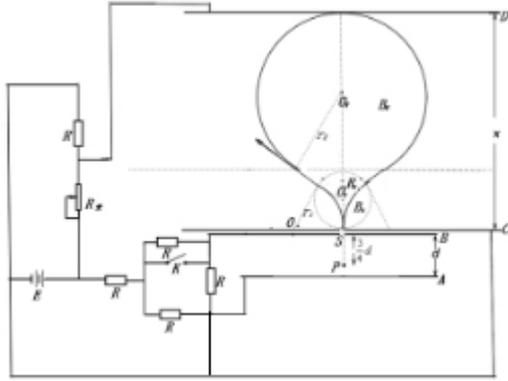
为保证带电小球做匀速运动，需满足条件 $\frac{qU_3}{x} = mg \quad \textcircled{13} \quad (1 \text{分})$

由闭合电路欧姆定律得 $\frac{R}{R + R_{\text{变}}} = \frac{2}{5} + \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \textcircled{14} \quad (2 \text{分})$

$R_{变} \approx 0.023R$

⑮

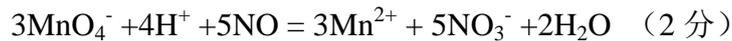
(1分)



26. (1) 铜与稀硝酸发生氧化还原反应生成 NO，一定程度地提高了氮原子的利用率 (2分)

(2) B (2分)

(3) 吸收未反应完的 NO，防止污染空气； (2分)



(4) 在 B 装置中加入一定量的稀硫酸，使 NO₂ 全部转化为 NO (3分)

(5) $0.069c_2V/m$ (3分)

27. (1) $\Delta H_1/2 + \Delta H_2/2 + 2\Delta H_3$ (2分)；

(2) < (2分) AC (2分)；

(3) $4\text{NH}_3 + \text{O}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{NH}_4\text{NO}_3$ (2分) 1:3 (2分)；

(4) ①左室、右室 (2分) ② 2 (2分)

28. (1) 7:4 (2分)

(2) 过滤 (2分)，MgO、Fe₂O₃。 (3分)

(3) 称取一定质量的样品，加入过量的氢氧化钠溶液溶解、过滤、再向滤液中通入足量的二氧化碳气体，过滤、洗涤、干燥、灼烧、冷却、称量，再称量所得干燥固体的质量并计算。 (4分)

(4) $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ ，酸性增强，有利于将铬酸根离子转化为重铬酸根离子 (2分)

(5) 取最后的洗涤液少许加入到一支洁净的试管中，向其中滴入 2-3 滴硝酸酸

化的硝酸银溶液，如有白色浑浊现象产生，则未洗涤干净，反之则洗涤干净。（2分）

29. 【答案】（除标注外，其余每空1分，共10分）

（1）有 细胞呼吸过程中能产生ATP和[H] 无 夜间室内无光，光反应无法进行，不能为暗反应提供所需的ATP和[H]，所以暗反应无法进行（2分，答出夜间光反应无法进行得1分，不能产生暗反应所需ATP和[H]得另1分）

（2）CO₂ 农家肥被微生物分解后为植物提供CO₂；提供矿质元素；促进土壤小动物及微生物的活动，提高土壤的通气性，有利于根的细胞代谢及生长，促进植物对矿质元素的吸收（答出两项即可）（2分）

（3）遮光后叶绿素含量增加，增强了对光能的吸收和利用；同时，遮光还起降温的作用，降低植物的呼吸强度。（答出其中一个方面即可）（2分）

【解析】活的植物时刻都在进行呼吸作用，但在夜间黑暗环境中，无光无法进行光合作用。植物在生长过程中，合成、积累的糖类有机物不断增多，干重逐渐增加。合成糖类的物质来源中，碳元素和氧元素来自二氧化碳，氢元素来自水，因此干重增加最主要的物质来源是二氧化碳。遮光后个别植物为正常生长会增加叶绿体的数量及叶绿体中光合色素的含量，以此来增强光合作用能力，同时遮光避免阳光直接照射植物叶片，能起到一定的降温作用。

30 【答案】（共10分）

（1）②实验一和实验二的子代全为直毛（2分）

③实验一的子代全为直毛，实验二的子代雌性全为直毛，雄性全为非直毛。（2分）

（2）①b（1分）； X^BX^B、X^BX^b（2分） ②B（1分）； 1/11（2分）

【解析】（1）细胞质基因遵循母系遗传，即由细胞质中的基因控制的性状总是和母本保持一致，与父本无关。常染色体上的基因所控制的性状与性别无关，即子代的性状表现及其比例在雌雄个体中相同，不受性别影响。位于性染色体上的基因所控制的性状与性别相关，子代不同性别的性状表现有差异。解答此题时据此推理，并将相应的结论当原因/条件，推导出相应子代的性状表现及其比例即可解决。（2）当b基因致死时，亲本组合为X^BX^b和X^BY，F₁代雌蝇的基因型为X^BX^b、X^BX^B，只有一种表现型；当B基因致死时，亲本组合为X^BX^b和X^bY，F₁代雌蝇的基因型为X^BX^b、X^bX^b，比例1:1，有两种表现型，F₁代雄蝇基因型为X^bY。F₁代自由交配时，F₁的雌配子有X^B：X^b=1:3，F₁的雄配子有X^b：Y=1:1，自由交配，得F₂代存活个体有X^BX^b：X^bX^b：X^bY=1:3:3。因此种群中基因B的频率为1/(1×2+3×2+3)=1/11。

31【答案】（共 9 分）

(1) 造血干细胞（1分） 胸腺（1分） 识别抗原，并产生淋巴因子作用于 B 细胞（在吞噬细胞呈递的抗原刺激下，产生淋巴因子作用于 B 细胞）（2分）；接受抗原刺激后，通过分化形成效应 T 细胞（识别抗原后，增值分化，形成效应 T 细胞及记忆细胞）（2分）。

(2)（免疫）监控和清除（2分）

(3) 基因突变（原癌基因和抑癌基因发生突变）（1分）

【解析】人体内所有免疫细胞均由造血干细胞经分裂分化而得到。免疫系统的功能有防卫、监控和清除，防卫是针对外来病原体，监控和清除针对自身。此题中的癌细胞由自身健康细胞突变（原癌基因和抑癌基因同时突变）而来，因此其消灭过程体现的是监控和清除功能。

32【答案】（共 10 分，每空 2 分）

(1) $24\lambda^a$

(2) 信息传递、物质循环、能量流动（写对 2 个得 1 分） 竞争 捕食

(3) 在较短的时期内，兔和病毒共同进化（或短期内欧洲兔对黏液瘤病毒的抗性增强或短期内病毒对欧洲兔的毒性减弱）

【解析】欧洲兔和袋鼠同为食草动物，且数量变化为负相关，因此种间关系为竞争；狐狸为肉食动物，以食草动物为食，因此狐狸和袋鼠的种间关系为捕食。生态系统内的生物和生物之间及生物和非生物之间相互作用，共同进化。

33.(1)答案： ACD 考点：饱和汽与饱和汽压

(2)答案： 升高 12°C 考点：理想气体状态方程 胡克定律

解析：开始时，弹簧处于原长，两个气缸中气体的压强均为 p_0

气体的热力学温度 $T_0=t_0+273=300\text{K}$

加热后气缸 A 中气体的热力学温度 $T_1=t_1+273=720\text{K}$ ① （1分）

以 A 中的气体为研究对象，由理想气体状态方程得：

$$\frac{p_0SL}{T_0} = \frac{p_1S(L+x_1)}{T_1} \quad \text{解得： } p_1=1.6 \times 10^5 \text{pa} \quad \text{②} \quad (2 \text{分})$$

以 A 中活塞为研究对象，由受力平衡得：

$$p_1S = p_0S + k\Delta x \quad \text{解得： } \Delta x = 3\text{cm} \quad \text{③} \quad (1 \text{分})$$

故 B 中活塞向右移动的距离为：

$$x_2 = x_1 - \Delta x = 2\text{cm} \quad \text{④} \quad (1 \text{分})$$

以 B 中活塞为研究对象，由受力平衡得：

$$p_2 2S = p_0 2S + k\Delta x \quad \text{解得：} p_2 = 1.3 \times 10^5 \text{ pa} \quad \text{⑤} \quad (1 \text{ 分})$$

以 B 中的气体为研究对象，由理想气体状态方程得：

$$\frac{p_0 2SL}{T_0} = \frac{p_2 2S(L-x_2)}{T_2} \quad \text{解得：} T_2 = 312 \text{ K} \quad \text{⑥} \quad (2 \text{ 分})$$

所以 B 中气体的温度变化

$$\Delta t = \Delta T = T_2 - T_0 = 12^\circ \text{C} \quad (1 \text{ 分})$$

34. (1) 答案：BDE 考查：光的波动性，电磁波 相对论

(2) 考查：机械振动，机械波的传播

解析：(1) 由图可知， $\lambda = 4 \text{ m}$ ①(1 分)

Q 点先于 P 点回到平衡位置，波向-x 方向传播 ②(1 分)

$$\text{设波传播的距离为} \quad \Delta x = \left(n + \frac{3}{4}\right)\lambda \quad (n=0,1,2,\dots) \quad \text{③(2 分)}$$

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \text{④(1 分)}$$

$$v = 100\left(n + \frac{3}{4}\right) \text{ m/s} \quad (n=0,1,2,\dots) \quad \text{⑤(1 分)}$$

(2) 因 $0.02 \text{ s} < T < 0.03 \text{ s}$ 即：

$$0.02 \text{ s} < \frac{0.04 \text{ s}}{n + \frac{3}{4}} < 0.03 \text{ s}$$

$$n=1$$

$$\Delta x = \frac{7}{4} \lambda \quad \text{⑥(2 分)}$$

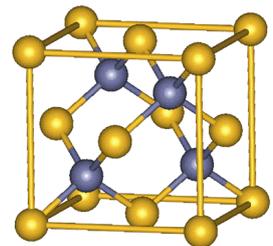
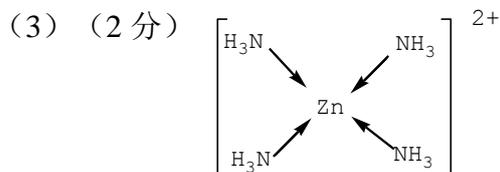
$$v = \frac{\Delta x}{t} = 175 \text{ m/s} \quad \text{⑦(1 分)}$$

35.

(1) 六方最密堆积 (2 分)，

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 \text{ 或 } [\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 \quad (2 \text{ 分})$$

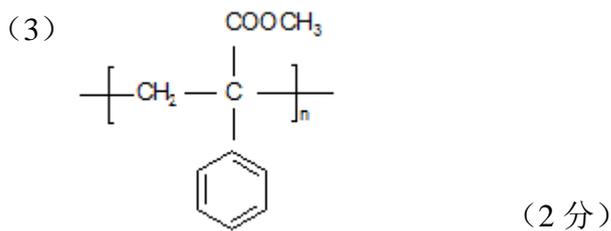
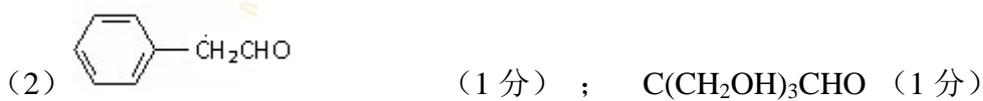
(2) B (2 分)



(4) 正四面体 (2分)、 PCl_3 等 (2分) (分子由 4 个原子组成, 总价电子数加起来为 26, 比如 NCl_3 、 SOCl_2 均可)

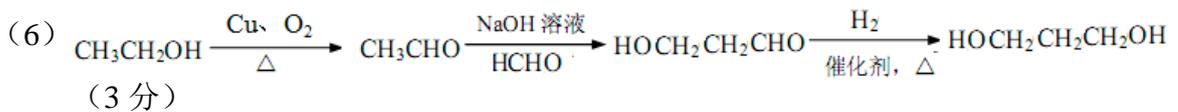
(5) $\frac{388}{N_A g a^3}$ (3分)

36. (1) 酯基 (1分) (此题要答出酯基即可得分); 5 (1分)



(4) 4 (2分)

(5) 8 (2分) $\text{HCOOCH}=\text{C}(\text{CH}_3)_2$ (2分)



37 【答案】 (15分, 除说明外, 每空 2分)

- (1) 纤维素酶和果胶 温度由 $18-25^\circ\text{C}$ 变为 $30-35^\circ\text{C}$, 由无氧条件变为氧气充足
- (2) 平板划线法和稀释涂布平板法 防止外来杂菌的污染 高压蒸汽灭菌 (1分)
将灭菌后的培养基在适宜条件下放置一段时间, 观察培养基上是否有菌落生长
- (3) 压榨法 (1分) 石灰水 (1分) 萃取法 (1分) 纸层析法 (1分)

38 【答案】 (除标注外, 其余每空 2分, 共 15分)

- (1) 模板 DNA、热稳定 DNA 聚合酶 (Taq 酶)、引物 (写对 2 个得 1分)
- (2) 早期胚胎培养、胚胎移植 绵羊 C 个体的各种组织 有利于胚胎的恢复和进一步发育
- (3) 植物病毒 感受态 (1分) 感染植物, 将目的基因导入到受体细胞中
脱分化、再分化