

策划统筹：王者 杨卫平
责任编辑：葛致远 柳丰
责任校对：王文军 张婷
封面设计：殷建华

一样的假日
不一样的收获



冬日的闹钟，总在朦胧中
打破我甜美的梦境
刺骨的寒意，堆成难以攀援的阶梯
但我相信，只要努力
就能翻山越岭，领略山那边的风景

我知道，寒风每年不断地轮回
但是，只要朝着太阳飞奔
便可迎来阳光倾泻的黎明
或累或闹，或哭或笑
不再疲惫，云淡风轻

带上父母的期盼
带上老师殷切的叮咛
带上我五彩的梦想
去收获不一样的快乐



假日知新·寒假学习与生活

高一理科综合

湖南师范大学出版社

紧扣课标要求 凸显学以致用 倡导高效学习 体验知新假日

NEW CONCEPT HOLIDAY

假日知新

寒假学习与生活

高一
理科综合

华语教育 编

★系统温故知新

★生活体验知新

★趣味预习知新

★多元互动知新



答案解析 资源助学

湖南师范大学出版社

这是一个创意与智慧的展台
一片分享成功与欢乐的园地
只要你乐于创作，勇于投稿
在一样的假期里
就会收获不一样的乐趣



益阳市南县一中 庞君玉 (指导老师 唐靖宇)



长沙市周南中学 吴建立 (老师作品)

师生作品



长沙市田家炳实验中学 罗若珈 (指导老师 谢可)



岳阳临湘市第二中学 柳敏 (指导老师 李勇韬)

欢迎投稿 (投稿时请注明地区、学校、班级及指导老师，并留下联络方式)

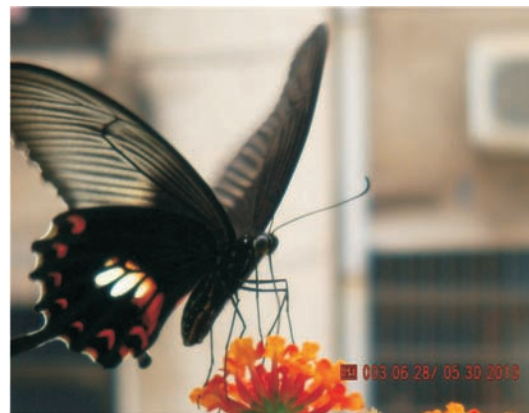
电子投稿: 2138195118@qq.com

mikeywp@126.com

纸质投稿: 长沙市开福区北辰三角洲B1E1区5栋15楼 葛老师(收) 邮编: 410008



师生作品



1
2
4
3
5

1. 长沙市周南中学 杨鑫
2. 长沙市麓山国际实验学校 林千叶
3. 长沙市周南中学 段薇
4. 长沙市田家炳实验中学 张依
5. 长沙市田家炳实验中学 刘可

(指导老师 吴建立 龙平涛 刘清娥)

华语教育◎编

假日知新

寒假学习与生活



审定单位：（排名不分先后）

长沙市周南中学

长沙市田家炳实验中学

长沙市南雅中学

长沙市麓山国际实验学校

长沙市湘府中学

编写人员：宋见林 高节良 赵红亮 吴亮耕 李严永
李文敏 颜继红 邱莹 魏宇 罗清华
刘业容 朱传忠 李恒斌 范国学 黄培生
肖国良 孙柘梅 彭梦霞

湖南师范大学出版社·长沙

图书在版编目(CIP)数据

假日知新·寒假学习与生活·高一理科综合/华语教育编. —长沙: 湖南师范大学出版社, 2012.12(2022.11 重印)

ISBN 978-7-5648-1029-0

I. ①假… II. ①华… III. ①理科(教育)—课程—高中—习题集 IV. ①G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第312320号

JIARI ZHIXIN · HANJIA XUEXI YU SHENGHUO GAOYI LIKE ZONGHE

假日知新·寒假学习与生活 高一理科综合

华语教育◎编

-
- ◇策划统筹: 王者 杨卫平
 - ◇责任编辑: 葛致远 柳丰
 - ◇责任校对: 王文军 张婷
 - ◇封面设计: 殷建华
 - ◇出版发行: 湖南师范大学出版社
地址/长沙市岳麓山
邮编/410081
电话/0731-88872751
 - ◇经销: 各地新华书店
 - ◇印刷: 湖南版艺印刷有限公司
 - ◇开本: 787mm×1092mm 1/16
 - ◇印张: 8
 - ◇字数: 130千字
 - ◇版次: 2012年12月第1版
 - ◇印次: 2022年11月第11次印刷
 - ◇书号: ISBN 978-7-5648-1029-0
 - ◇审批号: 湘发改价费〔2017〕343号
 - ◇定价: 9.86元

客服电话: 0731-85515368

联系人: 蒋老师

微信号: hunanhuayujiaoyu

邮箱: 2138195118@qq.com

编者寄语

PREFACE

“千里黄云白日曛，北风吹雁雪纷纷。”亲爱的同学，期盼已久的寒假如约而至！在这岭秀松寒的冬日时光里，你心中一定充满了许多度假想法和美好期望。

假期是另一片求知的天地。同学们暂别校园，回归家庭，温习所学知识之余，将有更多的时间和机会接触广阔的社会，感受多样的生活。

假期是另一个生活的课堂。同学们走入社会，体验生活，可充分利用学习与生活结合的良好机会，学以致用，实现自我规划，寻求个性发展。

这本散发着清香的新书，从形式到内容均有别于传统用书，分设学习版和生活版，两者既独立又共融，全新的理念统摄全书，独特的编排彰显创意。

1. 系统温故知新

学习版以主题形式呈现，主要依据课程标准并综合相关教材知识点，系统梳理和有机整合上学期所学内容，引导同学们循序渐进并有所侧重地温习所学知识，巩固基本知能，帮助同学们在间隔一个假期之后，能够轻松顺利地融入新学期的学习之中。

2. 生活体验知新

“纸上得来终觉浅，绝知此事要躬行。”全书注重引导同学们参与社会实践，培养自主探究精神。生活版独立成篇，结合学科知识和城乡特点，精心设计栏目，密切联系学生的实际生活，并设置富于开放性、趣味性、多样性的主题体验活动或现实思考题，引领同学们在轻松愉悦的体验中思考生活、发现生活，并学会解决生活问题，形成新的学习理念，让同学们在社会生活环境中获得更多的自主成长空间。

3. 趣味预习知新

根据下学期学习的内容及要求，全书将某些知识背景和方法准备穿插于学习版和生活版内容之中，通过创设富含趣味性的情境，引导同学们自主预习，旨在激发同学们新的求知欲和探究欲，并为迎接新学期的学习做好心理准备。

4. 多元互动知新

全书将相关学科内涵有机融合，形成了学科互动、亲子互动、师生互动和编读互动等多元互动模式，使同学们在互动之中体味学习的快乐和生活的美好；同时，各科均设置了形成性阶段评价表和终结性评价卷，有利于同学们返校后学科老师对同学们做出假期综合评价，了解同学们新的进步。

一样的假日，不一样的收获。衷心祝愿同学们在本书的陪伴下，度过一段快乐如歌、感悟良多的美好假期。

编者
2022年11月

目 录

Contents >>

学习版

物理 /1

- 主题一 运动研究的始祖——运动的描述 /1
- 主题二 浅析匀变速直线运动问题的解题方法 /8
- 主题三 相互作用重点全掌握 /16
- 主题四 解题“金钥匙”——牛顿第二定律 /23
- 假期总结测评卷 /30

化学 /34

- 主题一 破解离子反应之谜 /34
- 主题二 神奇的金属世界 /41
- 主题三 轻松突破物质的量 /48
- 主题四 元素周期律的妙用 /55
- 假期总结测评卷 /62

生物 /67

- 主题一 浅析生命的物质基础 /67
- 主题二 神奇的细胞 /74
- 主题三 揭秘生命的奥妙 /81
- 主题四 生命的能量之谜 /88
- 假期总结测评卷 /95

生活版

☆ 开场白 /99

生活是一本精彩的书 /99

☆ 预习知新 /100

“漂白的豆芽”真的能致癌吗 /100
鱼翅：不能营养美颜，却受汞毒害 /102
人类红绿色盲的发现 /104
第一个“称”地球的人 /106

☆ 人物故事 /108

达尔文趣事 /108
“炸药大王”诺贝尔 /110

☆ 生活应用 /112

乒乓球里的物理世界 /112
喝热饮，你看杯盖吗 /114
都是惯性惹的祸？ /116
你最爱吃的烤串，其实有致癌风险 /118

☆ 图说天下 /121

科学前沿 /121
智慧生活 /122
活力校园 /123
奇趣人文 /124

一样的假日
不一样的收获



物 理

假日导学 亲爱的同学，快乐假日如约而至！为倡导高效学习，体验知新假日，我们根据物理学科特点及上学期所学内容，结合假日环境特点，有针对性地精心设计了4个学习主题。请在完成每个主题之前自主复习相关知识，再根据“方法探究”中介绍的解题方法完成“学以致用”中的练习。你可根据实际情况，科学合理地制订好假期个人学习计划，自主灵活地安排好每天的学习与生活时间。愿《假日知新》陪伴你度过一段快乐如歌的缤纷假期。

主题一

运动研究的始祖——运动的描述

本主题以运动的描述为主线，先后引入了质点、时刻与时间间隔、路程与位移、速度(包括平均速度和瞬时速度)与速率、加速度等物理概念，介绍了如何使用 $v-t$ 图像来描述物体的运动(状态和过程)。其中，位移、平均速度、加速度、 $v-t$ 图像、利用纸带求物体运动的速度等，既是重点和难点，也是研究力学问题的基础。

方法探究

一、平均速度

1. 平均速度与平均速率

(1)平均速度:物体在某段时间内的位移跟发生这段位移所用时间的比值,叫作这段时间内的平均速度。平均速度的方向与位移方向相同。

(2)平均速率:物体在某段时间内的路程与时间的比值,叫作这段时间内的平均速率。平均速率的大小一般与平均速度的大小不等。只有在单向直线运动中,两者的大小才相等。

2. 瞬时速度与速率

运动物体在某一时刻(或某一位置)的速度叫作瞬时速度,其大小通常叫作速率。

【探究 1】一位自驾游爱好者打算到某风景区去观光,出发地和目的地之间是一条近似于直线的公路。他原计划全程的平均速度要达到 40 km/h ,若他开出 $\frac{1}{3}$

路程之后发现平均速度仅有 20 km/h,那么他能否完成全程平均速度为 40 km/h 的计划呢?若能完成,则他在后 $\frac{2}{3}$ 的路程里开车的速度应该达到多少?

【思路点拨】设后 $\frac{2}{3}$ 路程中的平均速度为 v ,总路程为 x 。前 $\frac{x}{3}$ 路程所用时间

为 $t_1 = \frac{x}{20}$,后 $\frac{2}{3}x$ 路程所用时间为 $t_2 = \frac{2x}{3v}$,因此全程的平均速度为 $\frac{x}{\frac{x}{20} + \frac{2x}{3v}} =$

40 km/h,解得 $v = 80$ km/h。

【答案】能完成计划;速度为 80 km/h。

【方法提炼】本题考查平均速度,由平均速度公式 $v = \Delta x / \Delta t$ 可知:抓住位移 Δx 和时间 Δt 这两个量,解决了位移 Δx 和时间 Δt ,即可正确求解。

二、利用纸带求瞬时速度

1. 工作频率

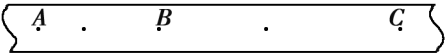
打点计时器为计时仪器,因我国的交流电频率为 $f = 50$ Hz,故打点计时器每隔 0.02 s 打一个点。

2. 工作电压

电磁打点计时器的工作电压约为 8 V,电火花计时器的工作电压为 220 V。

3. 从纸带上可以获取的信息

某两点间的距离、打这两点的时间间隔。

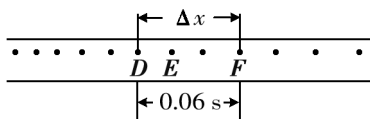
【探究 2】某同学用电磁打点计时器做“测量纸带的平均速度和瞬时速度”的实验时,得到的一段纸带如图所示。设 A 点是计数起点,测得 $AB = 7.65$ cm, $BC = 9.17$ cm。已知交流电的频率是 50 Hz,则打  下 B 点时物体的瞬时速度为 _____ m/s。

【思路点拨】某段时间内的平均速度可粗略代表这段时间内某点的瞬时速度。打下计数点 B 时纸带的速度可用 AC 段的平均速度来粗略表示:

$$\text{故 } v_B = \frac{AC}{4T} = \frac{(7.65 + 9.17) \times 10^{-2}}{4 \times 0.02} \text{ m/s} = 2.1 \text{ m/s}.$$

【答案】2.1

【方法提炼】如图所示,要求 E 点的瞬时速度,可测量出包括 E 点在内的 D 、 F 两点间的位移 Δx 和时间 Δt ,算出纸带上这两点间的平均速度 $v = \Delta x / \Delta t$,用这个平均速度粗略代表 E 点的瞬时速度。计算时所取的点越接近 E 点,描述越准确。



三、加速度

1. 概念

加速度是描述速度变化快慢的物理量,其方向与速度变化的方向相同,也与物体所受合外力的方向相同。加速度在数值上等于速度的变化量跟发生这一变化所用的时间之比。加速度也等于物体所受的合外力与物体的质量之比。

2. 表达式

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad (\text{或} \quad a = \frac{F}{m})$$

3. 理解

物体运动的加速度由物体的质量和物体所受的合外力共同决定,与速度无关。

【探究3】有如①②③④所述的下列四种情景,请根据所学知识从 A、B、C、D 四个选项中选择对相应情景的正确分析和判断 ()

①火箭点火后即将升空 ②高速公路上沿直线高速行驶的轿车为避免事故紧急刹车 ③运动的磁悬浮列车在轨道上高速行驶 ④太空中的空间站在绕地球转动

- A. 因火箭还没运动,所以加速度一定为零
- B. 轿车紧急刹车,速度变化很快,所以加速度很大
- C. 高速行驶的磁悬浮列车,因速度很大,所以加速度也一定很大
- D. 空间站在绕地球转动,加速度不为零

【思路点拨】火箭点火后,火箭的速度为零,但加速度不为零,A 错误。轿车紧急刹车,速度变化很快,即单位时间内的速度变化量很大,加速度很大,B 正确。磁悬浮列车速度很大时,加速度不一定大,C 错误。空间站在绕地球转动,速度方向时刻改变,所以加速度不为零,D 正确。

【答案】BD

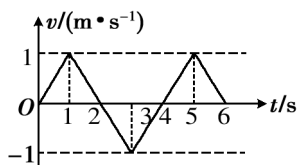
【方法提炼】速度、速度变化量和速度变化的快慢(v 、 Δv 、 a)三者的大小无必然的决定关系。

四、 $v-t$ 图像

$v-t$ 图像描述了物体运动的速度随时间变化的规律,图像上的一个点代表一个运动状态,运动的方向由速度的正、负来反映。

【探究 4】某物体运动的 $v-t$ 图像如图所示,下列说法中正确的是 ()

- A. 物体在第 1 s 末运动方向发生变化
- B. 物体在第 2 s 内和第 3 s 内的加速度是相同的
- C. 物体在 4 s 末返回出发点
- D. 物体在 6 s 末离出发点最远,且最大位移为 1 m



【思路点拨】速度的方向改变体现在速度的正、负变化上。由图可知物体在 2 s 末、4 s 末运动方向发生变化,选项 A 错误;物体的加速度在 $v-t$ 图像中体现在斜率上,只要斜率相同,加速度就是相同的,选项 B 正确;图像和横轴所夹的“面积”表示运动的位移大小, t 轴上方“面积”为正,下方“面积”为负,总位移为其代数和,选项 C、D 正确。

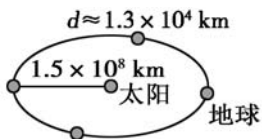
【答案】BCD

【方法提炼】 $v-t$ 图像的物理意义:(1)图像上的坐标点表示物体某时刻的速度;(2)图像的斜率表示加速度的大小;(3)图像在纵轴上的截距,表示物体的初速度;(4)图像和横轴所夹的“面积”表示运动的位移大小。

学以致用

1. 下列说法正确的是 ()
 - A. 参考系就是绝对不动的物体
 - B. 只有选好参考系以后,物体的运动才能确定
 - C. 同一物体的运动,相对于不同的参考系,观察的结果可能不同
 - D. 我们平常说楼房是静止的,是以地面为参考系

2. 在研究以下四种情况中所提出的问题时,所涉及的对象可看作质点的是()



A. 地球绕太阳公转的周期

B. 火车进站所用的时间



C. 花样滑冰运动员的动作

D. 运动员跨栏的姿势

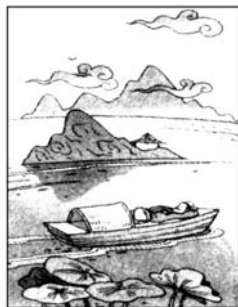
3. 宋代诗人陈与义乘着小船在风和日丽的春日出游时曾经写了一首诗:

飞花两岸照船红,百里榆堤半日风。

卧看满天云不动,不知云与我俱东。

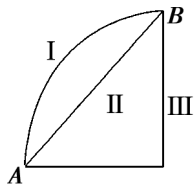
在这首诗当中,诗人艺术性地表达了他对运动相对性的理解。关于诗中所描述的物体的运动及相应参考系,以下说法正确的是 ()

- A. “飞花”是以运动的船为参考系
- B. “飞花”是以两岸的榆树为参考系
- C. “云与我俱东”是以运动的船为参考系
- D. “云与我俱东”是以两岸的红花为参考系



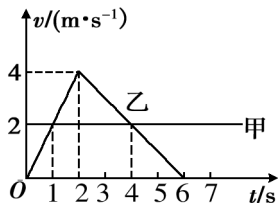
4. 如图所示,一物体沿三条不同的路径由 A 运动到 B,下列关于它的位移的说法中正确的是 ()

- A. 沿 I 较大
- B. 沿 II 较大
- C. 沿 III 较大
- D. 一样大

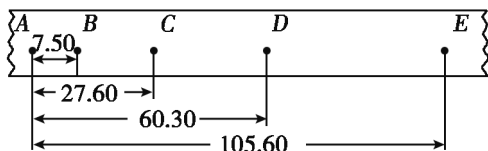


5. 氢气球升到离地面 80 m 的高空时,从中掉下一物体,物体上升了 10 m 后开始下落。若取向上为正方向,则物体从开始掉落到落到地面时的位移和经过的路程分别为 ()

- A. 80 m, 100 m
B. -80 m, 100 m
C. 90 m, 180 m
D. -90 m, 180 m
6. 电磁打点计时器的打点周期取决于 ()
A. 交流电压的高低
B. 交流电的频率
C. 永久磁铁的磁性强弱
D. 振针与复写纸间的距离
7. 在学校的田径运动会上,小明同学获得了男子 400 米项目的冠军。小明之所以能够取得冠军,关键在于他在比赛中 ()
A. 某时刻的瞬时速度大
B. 最后冲刺时的瞬时速度大
C. 平均速率大
D. 任何时刻的速度都大
8. 下面关于瞬时速度和平均速度的说法正确的是 ()
A. 若物体在某段时间内任意时刻的瞬时速度都等于零,则它在这段时间内的平均速度一定等于零
B. 若物体在某段时间内的平均速度等于零,则它在这段时间内任意时刻的瞬时速度一定等于零
C. 匀速直线运动中任意一段时间内的平均速度都等于任意时刻的瞬时速度
D. 变速直线运动中任意一段时间内的平均速度一定不等于某一时刻的瞬时速度
9. 物体做匀加速直线运动,已知加速度为 2 m/s^2 ,则 ()
A. 物体在某秒末的速度一定是该秒初的速度的 2 倍
B. 物体在某秒末的速度一定比该秒初的速度大 2 m/s
C. 物体在某秒初的速度一定比前秒末的速度大 2 m/s
D. 物体在某秒末的速度一定比前秒初的速度大 2 m/s
10. 甲、乙两物体由同一位置出发沿同一直线运动时的 $v-t$ 图像如图所示,下列判断中正确的是 ()
A. 甲做匀速直线运动,乙做变速直线运动
B. 两物体两次相遇的时刻分别是 1 s 末和 4 s 末
C. 乙在前 2 s 内做匀加速直线运动,在 2 s 后做匀减速直线运动
D. 甲、乙两物体的速度方向相同



11. 某小组在测量小车的运动速度时,得到了如图所示的纸带。图中 A、B、C、D、E 为相邻的计数点,相邻计数点间的时间间隔 $T=0.1\text{ s}$,长度单位为 cm。通过计算可得, B 点的瞬时速度 $v_B =$ _____, AE 段的平均速度 $v_{AE} =$ _____。



12. 以汽车的出发点为坐标原点,以汽车开始行驶的方向为正方向,建立直线坐标系。汽车在对应时刻的位置坐标如下表所示:

时刻/s	0	1	2	3	4
位置坐标/m	0	10	-8	-2	-14

根据表中记录的数据,请你找出:

- (1) 几秒内位移最大?
- (2) 第几秒内的位移最大?

互动评价

	学习时间	作业质量	学习态度	学习效果	我的疑惑
自我评价		对 _____ 题 错 _____ 题	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	
家长评价					

主题二

浅析匀变速直线运动问题的解题方法

本主题主要考查对运动学基本概念的理解、匀变速直线运动规律的应用、 $v-t$ 图像的应用等,内容与现实生活联系紧密。运动学是动力学的基础,求解运动学问题是考试中的难点。运动学与动力学综合程度较高,涉及的知识面广泛,知识点较多,灵活性较强,数学推理具有一定的逻辑性。若能选择恰当的解题方法,则可大大提高解题速度和准确率,达到事半功倍的效果。本主题总结了一些常见的解题技巧,希望能帮助同学们进一步提高解题能力。

方法探究

一、运用基本公式解题

我们学习了三个基本公式:

速度与时间的关系式: $v = v_0 + at$

位移与时间的关系式: $x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$

速度与位移的关系式: $v^2 - v_0^2 = 2ax$

【探究 1】某物体做匀减速直线运动,初速度为 3 m/s,加速度大小为 0.4 m/s²,在某 1 s 内通过的路程是 0.4 m。求在这 1 s 前物体已运动了多长时间。

【思路点拨】已知 $v_0 = 3$ m/s, $a = -0.4$ m/s²,求在这 1 s 前物体已运动的时间。

解法一:设在这 1 s 前物体已经运动了 t 秒, t 秒内的位移为 x 。

则由 $x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$ 得:

$$x = 3t - \frac{1}{2} \times 0.4 \times t^2 \quad \text{①}$$

$$x + 0.4 = 3(t+1) - \frac{1}{2} \times 0.4 \times (t+1)^2 \quad \text{②}$$

联立①②两式,解得 $t=6\text{ s}$ 。

解法二:设在这 1 s 前物体已经运动了 t 秒, t 秒末的运动速度为 v ,在这 1 s 内的位移为 x 。

则由 $x=v_0t+\frac{1}{2}at^2$ 得:

$$x=v\times 1-\frac{1}{2}\times 0.4\times 1^2=0.4\Rightarrow v=0.6\text{ m/s}。$$

根据 $v=v_0+at$ 得: $v=3-0.4t=0.6\Rightarrow t=6\text{ s}$ 。

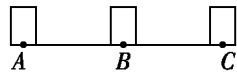
【答案】6 s

【方法提炼】从两个基本公式出发,可以解决各种类型的匀变速直线运动问题,要根据已知条件选择合适的公式。

二、利用平均速度公式解题

做匀变速直线运动的物体在某段时间内的平均速度,等于这段时间内初、末速度的平均值,也等于这段时间内中间时刻的瞬时速度。即: $\bar{v}=v_{\frac{t}{2}}=\frac{v_0+v}{2}$ 。平均速度公式对匀减速直线运动也成立,灵活运用平均速度公式往往可以简化解题过程。

【探究 2】一辆汽车在笔直的公路上做匀变速直线运动,该公路每隔 15 m 安置一个路标,如图所示。汽车通过 A、B 两路标用了 2 s ,通过 B、C 两路标用了 3 s ,求汽车通过 A、B、C 三个路标时的速度。



【思路点拨】本题可使用基本公式求解,但过程较复杂,下面用平均速度公式求解。

设汽车通过 A、B、C 三个路标时的速度分别为 v_A 、 v_B 、 v_C 。由匀变速直线运动的平均速度公式,可得:

$$\frac{v_A+v_B}{2}=\frac{x_{AB}}{t_1} \quad \text{①}$$

$$\frac{v_B+v_C}{2}=\frac{x_{BC}}{t_2} \quad \text{②}$$

$$\frac{v_A+v_C}{2}=\frac{x_{AB}+x_{BC}}{t_1+t_2} \quad \text{③}$$

将 $x_{AB} = x_{BC} = 15 \text{ m}$, $t_1 = 2 \text{ s}$, $t_2 = 3 \text{ s}$ 代入上式,

解得: $v_A = 8.5 \text{ m/s}$, $v_B = 6.5 \text{ m/s}$, $v_C = 3.5 \text{ m/s}$ 。

【答案】8.5 m/s, 6.5 m/s, 3.5 m/s

【方法提炼】匀变速直线运动问题的解题方法较多。同学们在解相关问题时, 要注意一题多解, 既要掌握最基本的解题方法, 又要注意分析题目的特点, 选用灵活巧妙的解题方法。

三、比例法

对于初速度为零的匀变速直线运动, 设 T 为时间单位, 则有:

1T 末、2T 末、3T 末、…… nT 末的瞬时速度之比:

$$v_1 : v_2 : v_3 : \dots : v_n = 1 : 2 : 3 : \dots : n。$$

1T 内、2T 内、3T 内、…… nT 内的位移之比:

$$x_1 : x_2 : x_3 : \dots : x_n = 1^2 : 2^2 : 3^2 : \dots : n^2。$$

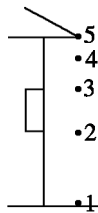
第一个 T 内, 第二个 T 内, 第三个 T 内, …… 第 n 个 T 内的位移之比:

$$x_I : x_{II} : x_{III} : \dots : x_N = 1 : 3 : 5 : \dots : (2n-1)。$$

通过连续相等的位移所用的时间之比:

$$t_1 : t_2 : t_3 : \dots : t_n = 1 : (\sqrt{2} - \sqrt{1}) : (\sqrt{3} - \sqrt{2}) : \dots : (\sqrt{n} - \sqrt{n-1})。$$

【探究 3】屋檐每隔一定时间滴下一滴水, 当第 5 滴正欲滴下时, 第 1 滴刚好落到地面, 而第 3 滴与第 2 滴分别位于高 1 m 的窗子的上下沿, 如图所示。问:



(1) 此屋檐离地面的高度是多少?

(2) 滴水的时间间隔是多少?

【思路点拨】由图可知, 若将这 5 滴水的运动等效为一滴水的自由落体运动, 并且将这一滴水运动的全过程分成用时相等的 4 段, 设时间间隔为 T , 则这滴水在 0 时刻、 $T \text{ s}$ 末、 $2T \text{ s}$ 末、 $3T \text{ s}$ 末、 $4T \text{ s}$ 末所处的位置分别对应图示第 5 滴水、第 4 滴水、第 3 滴水、第 2 滴水和第 1 滴水所处的位置。

由此可根据自由落体运动的基本公式和平均速度公式解题。在这里我们用比例法:

(1) 由于初速度为零的匀加速直线运动从 0 时刻起, 在连续相等的时间间隔

内的位移之比为 $1:3:5:7:\dots:(2n-1)$, 故相邻两水滴的间距从上至下依次为 $x, 3x, 5x, 7x$ 。

由题意可知: 窗高为 $5x$, 则 $5x=1, x=0.2 \text{ m}$ 。

故屋檐的高度: $h=x+3x+5x+7x=16x=3.2 \text{ m}$ 。

(2) 由 $x=\frac{1}{2}gt^2$ 求滴水的时间间隔 T , 可知:

$$T=\sqrt{\frac{2x}{g}}=\sqrt{\frac{2\times 0.2}{10}} \text{ s}=0.2 \text{ s}。$$

【答案】(1) 3.2 m (2) 0.2 s

【方法提炼】充分运用初速度为零的匀变速直线运动的几个推论, 可以大大简化计算过程, 快速解题。

四、逆向思维法

逆向思维法是逆着原来的运动过程考虑, 将末速度为零的匀减速运动, 看作初速度为零的匀加速运动的逆运动。初速度为零的匀加速运动不仅公式简单, 还可运用比例关系, 进一步简化解题过程。

【探究 4】完全相同的三块木块并排地固定在水平面上, 一颗子弹以速度 v 水平射入。若子弹在木块中做匀减速运动, 穿透第三块木块后速度恰减为零, 则子弹依次射入每块木块的速度之比是 _____, 穿过每块木块所用的时间之比是 _____。

【思路点拨】子弹以速度 v 射入木块中, 在依次穿过三木块时做匀减速直线运动。这一过程可看作子弹沿反方向做初速度为 0 的匀加速直线运动, 经三木块后子弹速度为 v 。根据 $v_0=0$ 的匀变速直线运动的规律 $v=\sqrt{2ax}$ 可知, $v_1:v_2:v_3=1:\sqrt{2}:\sqrt{3}$, $t_I:t_{II}:t_{III}=1:(\sqrt{2}-1):(\sqrt{3}-\sqrt{2})$ 。则实际上子弹依次射入每块木块的速度之比为 $\sqrt{3}:\sqrt{2}:1$, 穿过每块木块所用的时间之比为 $(\sqrt{3}-\sqrt{2}):(\sqrt{2}-1):1$ 。

【答案】 $\sqrt{3}:\sqrt{2}:1; (\sqrt{3}-\sqrt{2}):(\sqrt{2}-1):1$

五、图像法

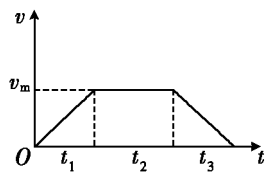
速度—时间图像定性或定量地反映了物体的速度随时间变化的规律。利用

图像的斜率、截距、图像与坐标轴围成的“面积”，以及两直线的交点等具有特殊物理意义的量进行分析、推理或计算，是一种直观而简单的方法。

【探究 5】 一列火车从相距 54 km 的甲站出发前往乙站，在途中匀速行驶了 27 min，而加速区和减速区共用去 6 min 时间，求火车的最大运行速度。

【思路点拨】 由题意可知，火车从甲站出发做加速运动，再做匀速运动，后做减速运动，直到停在乙站。在此过程中，火车做匀速运动时运行速度最大。

由此可作出 $v-t$ 图像，根据图像与坐标轴所围“面积”是甲、乙两站之间的距离，可得： $x = \frac{t_2 + (t_1 + t_2 + t_3)}{2} \times v_m$ 。



而 $x = 5.4 \times 10^4$ m, $t_2 = 27$ min = 1 620 s, $t_1 + t_3 = 6$ min = 360 s, 故有 $5.4 \times 10^4 = \frac{1\ 620 + (1\ 620 + 360)}{2} \times v_m$, 解得 $v_m = 30$ m/s = 108 km/h。

【答案】 108 km/h

【方法提炼】 从匀变速直线运动的速度—时间图像中可以获知的信息：

- (1) 某时刻对应的瞬时速度以及某个速度值对应的时刻；
- (2) 某段时间内速度的变化量；
- (3) 某段时间内的位移。

学以致用

1. 下列关于匀变速直线运动的说法中，正确的是 ()
 - A. 匀变速直线运动是运动快慢相同的运动
 - B. 匀变速直线运动是速度变化量相同的运动
 - C. 匀变速直线运动的 $a-t$ 图像是一条倾斜的直线
 - D. 匀变速直线运动的 $v-t$ 图像是一条倾斜的直线
2. 关于匀变速直线运动的速度与时间的关系式 $v = v_0 + at$ ，下列理解正确的是 ()
 - ① v_0 是时间间隔 t 开始时的速度， v 是时间间隔 t 结束时的速度，它们均是瞬

时速度 ② v 一定大于 v_0 ③ at 可以是时间间隔 t 内速度的增加量,也可以是速度的减少量,在匀加速直线运动中 at 为正值,在匀减速直线运动中 at 为负值 ④ a 的大小与匀变速直线运动的 $v-t$ 图像的倾斜程度无关

A. ①② B. ③④ C. ①③ D. ②④

3. 一质点做直线运动, $t=t_0$ 时, $x>0, v>0, a>0$, 此后 a 逐渐减小, 则 ()

A. 速度的变化越来越慢 B. 速度逐渐变小
C. 位移继续增大 D. 速度和位移始终为正值

4. 两物体都做匀变速直线运动, 在给定的时间间隔内 ()

A. 加速度大的, 其位移一定也大 B. 初速度大的, 其位移一定也大
C. 末速度大的, 其位移一定也大 D. 平均速度大的, 其位移一定也大

5. 一辆汽车在平直公路上做初速度为 v_0 的匀减速运动, 下列说法中正确的是 ()

A. 速度随时间的增加而增大, 位移随时间的增加而减小
B. 速度和位移都随时间的增加而减小
C. 速度随时间的增加而减小, 位移随时间的增加而增大
D. 速度和位移都随时间的增加而增大

6. 一辆匀加速行驶的汽车, 先后经过路旁的两根电线杆, 共用时 5 s。汽车的加速度为 2 m/s^2 , 它经过第二根电线杆时的速度是 15 m/s, 则汽车经过第一根电线杆时的速度为 ()

A. 2 m/s B. 10 m/s C. 2.5 m/s D. 5 m/s

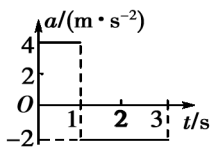
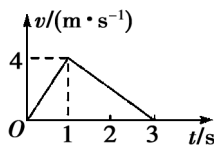
7. 一辆汽车做匀加速运动, 从某时刻开始计时, 初速度为 6 m/s, 经 28 m 后速度增加到 8 m/s。则下列说法中正确的是 ()

A. 这段运动所用时间为 4 s
B. 这段运动的加速度是 3.5 m/s^2
C. 自计时开始, 2 s 末汽车的速度为 6.5 m/s
D. 自计时开始, 2 s 末汽车的速度为 7 m/s

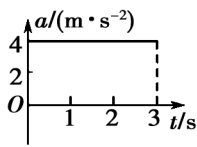
8. 一石块从楼房阳台边缘离开,向下做自由落体运动并到达地面。把它在空中运动的时间分成相等的三段,如果它在第一段时间内的位移为 1.5 m,那么它在第三段时间内的位移是 ()

A. 1.5 m B. 4.5 m C. 7.5 m D. 3.5 m

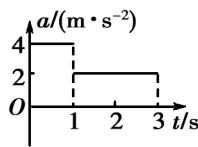
9. 右图为一质点做直线运动的速度—时间图像,则下列描述该质点在前 3 s 内加速度 a 随时间 t 的变化关系的图像中,正确的是 ()



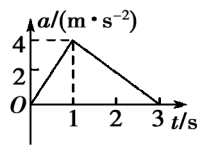
A



B

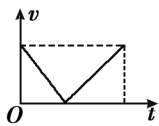


C

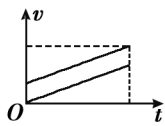


D

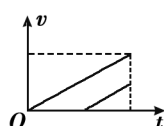
10. 两个小球从同一地点的不同高度处自由下落,结果同时到达地面。如图所示的四幅图中,能正确表示它们的运动情况的是 ()



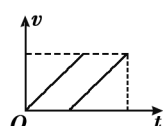
A



B



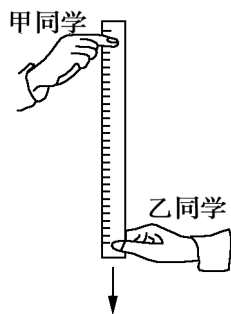
C



D

11. 同学们利用如图所示的方法估测反应时间。

首先,甲同学捏住直尺上端,使直尺保持竖直状态,直尺零刻度线位于乙同学的两指之间。当乙看见甲放开直尺时,立即用手指捏直尺。若捏住位置的刻度读数为 x ,则乙同学的反应时间为 _____ (重力加速度为 g)。

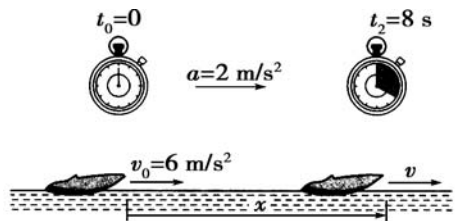



基于上述原理,某同学用直尺制作测量反应时间的工具,若测量范围为 $0 \sim 0.4$ s,则所用直尺的长度至少应为 _____ cm (g 取 10 m/s^2);

若按照相等时间间隔在该直尺的另一面标记出表示反应时间的刻度线,则每个时间间隔在直尺上对应的长度 _____ (选填“相等”或“不相等”)。

12. 一个物体从 20 m 高的地方自由下落,到达地面时的速度是多大? 落到地面用了多长时间? (取 $g=10 \text{ m/s}^2$)

13. 如图所示,一艘快艇以 2 m/s^2 的加速度在海面上做匀加速直线运动,快艇的初速度是 6 m/s ,求这艘快艇在 8 s 末的速度和 8 s 内经过的位移。



 互动评价

	学习时间	作业质量	学习态度	学习效果	我的疑惑
自我评价		对 <u> </u> 题 错 <u> </u> 题	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	
家长评价					

主题三

相互作用重点全掌握

重力、弹力、摩擦力的相关问题,是考试经常考查的内容,也是力学相关试题中进行受力分析的基础。在分析如弹力有无及其方向的判断、静摩擦力的方向及其大小的判断等问题时,非常容易出现失误。共点力作用下物体的平衡,也是高中物理中非常重要的问题之一。同学们一定要下功夫把这些重点弄清楚,为下学期的学习打下坚实的基础。

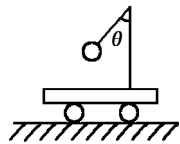
方法探究

一、弹力有无和弹力方向的判定

直接接触的物体间由于发生弹性形变而产生的力叫作弹力。弹力产生的条件是“接触且有弹性形变”。若物体间有接触但无拉伸或挤压,则无弹力产生。

【探究 1】如图所示,固定在小车上的支架的斜杆与竖直杆的夹角为 θ ,在斜杆下端固定有质量为 m 的小球,下列关于杆对球的作用力 F 的判断中,正确的是 ()

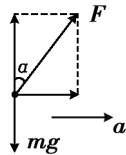
- A. 小车静止时, $F = mg \sin \theta$, 方向沿杆向上
 B. 小车静止时, $F = mg \cos \theta$, 方向垂直杆向上
 C. 小车向右以加速度 a 运动时, 一定有 $F = \frac{ma}{\sin \theta}$



D. 小车向左以加速度 a 运动时, 一定有 $F = \sqrt{(ma)^2 + (mg)^2}$, 方向斜向左上方, 与竖直方向的夹角的正切值为 $\frac{a}{g}$

【思路点拨】小车静止时,由物体的平衡条件可知:杆对球的作用力方向竖直向上,且大小等于球的重力 mg 。

当小车向右以加速度 a 运动时,设小球受杆的作用力方向与竖直方向的夹角为 α ,如右图所示。



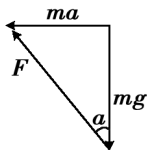
根据牛顿第二定律有: $F \sin \alpha = ma$, $F \cos \alpha = mg$ 。两式相除得: $\tan \alpha = \frac{a}{g}$ 。

只有当球的加速度 $a = g \tan \theta$ 时,杆对球的作用力才沿杆的方向,此时才有

$$F = \frac{ma}{\sin \theta}.$$

小车向左以加速度 a 运动时,根据牛顿第二定律可知:小球所受重力 mg 和杆对球的作用力 F 的合力大小为 ma ,方向水平向左。根据力的合成相关知识可知,三力构成如图所示的矢量三角形。故一定有 $F = \sqrt{(ma)^2 + (mg)^2}$,方向

斜向左上方,与竖直方向的夹角为 α ,则 $\tan \alpha = \frac{a}{g}$ 。



【答案】D

【方法提炼】分析物体间弹力的三种方法:

1. “假设法”分析物体间的弹力;
2. “替换法”分析物体间的弹力;
3. 根据“物体的运动状态”分析物体间的弹力。

二、摩擦力大小的计算

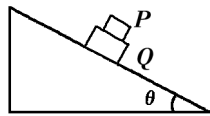
1. 计算摩擦力时,首先要分清摩擦力的种类

滑动摩擦力是一个物体相对于另一个物体滑动时,在接触面上受到的阻碍它滑动的力。静摩擦力是两个相互接触、相对静止的物体,由于有相对运动趋势,而在接触面上产生的阻碍相对运动的力。

2. 两类摩擦力的计算方法有区别

滑动摩擦力通常用公式 $F_f = \mu F_N$ 计算,静摩擦力通常根据力的平衡条件或牛顿第二定律计算。

【探究 2】如图所示,质量分别为 m 和 M 的两物体 P 和 Q ,叠放在倾角为 θ 的斜面上, P 、 Q 之间的动摩擦因数为 μ_1 , Q 与斜面间的动摩擦因数为 μ_2 。当它们从静止开始沿斜面滑下时,两物体始终保持相对静止,则物体 P 受到的摩擦力的大小为



()

- | | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| A. 0 | B. $\mu_1 mg \cos \theta$ |
| C. $\mu_2 mg \cos \theta$ | D. $(\mu_1 + \mu_2) mg \cos \theta$ |

【思路点拨】当物体 P 和 Q 一起沿斜面加速下滑时,其加速度为: $a = g \sin \theta - \mu_2 g \cos \theta$ 。因为 P 和 Q 相对静止,所以 P 和 Q 之间的摩擦力为静摩擦力,不能用

公式 $F_f = \mu F_N$ 来求解。对物体 P 运用牛顿第二定律得： $mg \sin \theta - F = ma$ 。解得：静摩擦力 $F = \mu_2 mg \cos \theta$ 。即 C 选项正确。

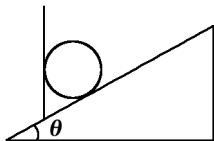
【答案】C

【方法提炼】当物体间存在滑动摩擦力时，其大小可由公式 $F_f = \mu F_N$ 计算。当物体处于平衡状态时，静摩擦力的大小可由平衡条件求解；而当物体处于非平衡状态时，静摩擦力的大小应用牛顿第二定律求解。

三、利用力的合成与分解求力的两种思路

利用力的合成与分解能解决三力平衡的问题，具体求解时有两种思路：一是将某力沿另两个力的反方向进行分解，将三力转化为四力，构成两对平衡力；二是将某两个力进行合成，将三力转化为二力，构成一对平衡力。

【探究 3】如图所示，在倾角为 θ 的斜面上放置一质量为 m 的光滑小球，球被竖直的木板挡住，则球对挡板的压力和球对斜面的压力分别是多少？

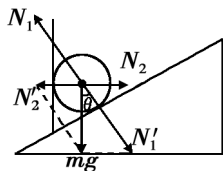


【思路点拨】小球受到重力 mg 、斜面的支持力 N_1 、竖直木板的支持力 N_2 的作用。求解思路一：将重力 mg 沿 N_1 、 N_2 的反方向进行分解，得到 N_1' 、 N_2' ，如图所示。

由平衡条件得：

$$N_1 = N_1' = \frac{mg}{\cos \theta},$$

$$N_2 = N_2' = mg \tan \theta.$$



根据牛顿第三定律，球对挡板的压力和球对斜面的压力分别为 $mg \tan \theta$ 和 $\frac{mg}{\cos \theta}$ 。

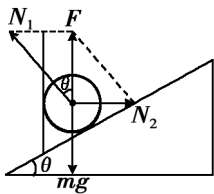
注意：不少初学者总习惯将重力沿平行于斜面的方向和垂直于斜面的方向进行分解，结果却错误地求得球对斜面的压力为 $mg \cos \theta$ 。

求解思路二：将 N_1 、 N_2 进行合成，其合力 F 与重力 mg 是一对平衡力，如图所示。

由平衡条件得：

$$N_1 = \frac{mg}{\cos \theta},$$

$$N_2 = mg \tan \theta.$$



根据牛顿第三定律,球对挡板的压力和球对斜面的压力分别为 $mg \tan \theta$ 和 $\frac{mg}{\cos \theta}$ 。

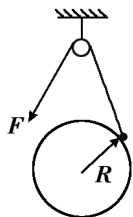
【答案】 $mg \tan \theta; \frac{mg}{\cos \theta}$

【方法提炼】当物体受三个力而处于平衡状态时,我们可以用力的合成知识求解,也可以把其中某个力按实际效果进行分解。

四、弄清三力平衡中的“形异质同”问题

【探究 4】如图所示,光滑大球固定不动,它的正上方有一个定滑轮,放在大球上的光滑小球(可视为质点)用细绳连接,并绕过定滑轮。当人用力 F 缓慢拉动细绳时,小球所受支持力为 F_N ,则 F_N 、 F 的变化情况是 ()

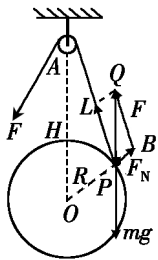
- A. 都变大
- B. F_N 不变, F 变小
- C. 都变小
- D. F_N 变小, F 不变



【思路点拨】通过受力分析发现,本题实质上也是三力平衡问题,可应用相似三角形知识求解。

对小球进行受力分析,如右图所示,显然 $\triangle AOP$ 与 $\triangle QPB$ 相似。设 $OA = H$, $OP = R$, $AP = L$,由三角形相似有: $\frac{mg}{H} = \frac{F_N}{R} = \frac{F}{L}$ 。

因为 mg 、 H 、 R 都是定值,所以当 L 减小时, F_N 不变, F 减小。B 正确。



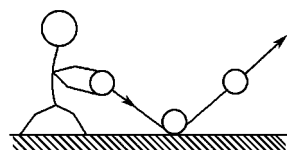
【答案】B

【方法提炼】有些题看似不同,但却有相同的求解方法,其实质是一样的。将这些题放在一起进行比较,有利于提高同学们分析问题、解决问题的能力,达到举一反三的效果。

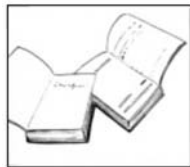
学以致用

1. 下列说法中正确的是 ()
 - A. 用手压弹簧,手先给弹簧一个作用力,弹簧被压缩后再反过来给手一个作用力

- B. 运动员将垒球抛出后,垒球的运动状态仍在变化,垒球仍为受力物体,但施力物体不是运动员
- C. 施力物体对受力物体施加了力,施力物体本身可能不受力的作用
- D. 某物体作为施力物体,同时也一定是受力物体
2. 以下几组力中,都是按力的性质命名的是 ()
- A. 重力、浮力、摩擦力、弹力
- B. 弹力、压力、分子力、重力
- C. 电场力、磁场力、分子力、万有引力
- D. 支持力、动力、阻力、拉力
3. 体育课上一学生在水平篮球场上拍打篮球,如图所示。则篮球与地面发生相互作用时,地面给篮球的弹力的方向为 ()
- A. 斜左上
- B. 斜右上
- C. 竖直向上
- D. 竖直向下
4. 关于滑动摩擦力,下列说法正确的是 ()
- A. 两物体间的接触面积越大,滑动摩擦力就越大
- B. 物体的运动速度越大,滑动摩擦力就越大
- C. 两接触面间的滑动摩擦力越大,说明两接触面越粗糙
- D. 滑动摩擦力的大小不仅与接触面的粗糙程度有关,还与接触面上压力的大小有关,而与接触面积的大小无关
5. 关于动摩擦因数 μ ,下列说法正确的是 ()
- A. 两物体间没有摩擦力产生,说明两物体间的动摩擦因数 $\mu=0$
- B. 增大两物体的接触面积,则两物体间的动摩擦因数增大
- C. 增大两物体间的正压力,则两物体间的动摩擦因数增大
- D. 两物体的材料一定时,两物体间的动摩擦因数仅取决于接触面的粗糙程度
6. 如图所示,把两本书一页一页地交叉对插,然后分别抓住两本书的书脊用力对拉,平时随手就能轻易分开的两本书竟会变得像被强力胶粘在一起似的。关于其中的原因,下列说法正确的是 ()

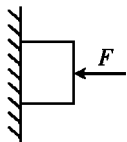


- A. 增大了接触面积
- B. 增大了摩擦因数
- C. 增加了摩擦力的个数
- D. 以上说法都不对



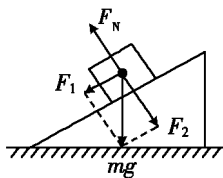
7. 如图所示,用力 F 把铁块压在竖直墙上不动。当 F 增大时,关于铁块对墙的压力 F_N 和铁块受到的墙的摩擦力 F_f 的变化,下列判断中正确的是 ()

- A. F_N 增大, F_f 不变
- B. F_N 增大, F_f 增大
- C. F_N 变小, F_f 不变
- D. F_N 不变, F_f 不变



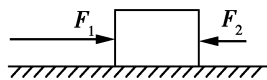
8. 如图所示,将光滑斜面上的物体的重力 mg 分解为 F_1 、 F_2 两个力,下列结论中正确的是 ()

- A. F_1 是斜面作用在物体上使物体下滑的力, F_2 是物体对斜面的正压力
- B. 物体受 mg 、 F_N 、 F_1 、 F_2 四个力的作用
- C. 物体只受重力 mg 和弹力 F_N 的作用
- D. F_N 、 F_1 、 F_2 三个力的作用效果跟 mg 、 F_N 两个力的作用效果相同



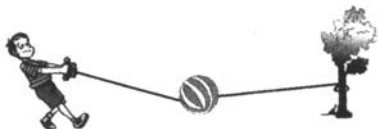
9. 如图所示,水平桌面上的木块,在水平推力 F_1 、 F_2 和摩擦力作用下处于静止状态,其中 $F_1=10\text{ N}$, $F_2=2\text{ N}$ 。若撤去 F_1 ,则木块对地面的摩擦力为 ()

- A. 10 N, 方向向左
- B. 6 N, 方向向右
- C. 2 N, 方向向右
- D. 0

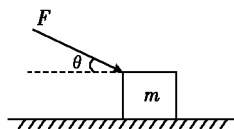


10. 如图所示,一个小朋友做游戏,用两根轻绳将一个球悬于空中,球处于静止状态。下列说法中正确的是 ()

- A. 球受到两个力的作用
- B. 人将绳子拉得越紧,球受到的合力越大
- C. 人将绳子拉得越紧,球受到的合力越小
- D. 人将绳子拉得越紧,球受到的绳子的拉力越大



11. 如图所示,质量为 m 的木箱在推力 F 的作用下沿水平面运动, F 与水平方向的夹角为 θ ,木箱与水平面间的动摩擦因数为 μ 。则水平面给木箱的支持力为 _____, 木箱受到的摩擦力为 _____。



12. 在东北的冬季伐木工作中,被伐下的木料常装在钢制滑板上的雪橇上,马拉着雪橇在冰道上滑行,将木料运出,如图所示。在水平冰道上,马在水平方向能产生的最大拉力为 1 000 N,可长时间拉着一雪橇匀速前进。

问:马要在水平冰道上较长时间匀速前进,最多能拉多重的木材?(已知雪橇及人的总重量为 1 800 N,雪橇与冰面之间的动摩擦因数为 0.02)



互动评价

	学习时间	作业质量	学习态度	学习效果	我的疑惑
自我评价		对 _____ 题 错 _____ 题	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	
家长评价					

主题四

解题“金钥匙”——牛顿第二定律

解决动力学问题,一般有三种途径:牛顿第二定律和运动学公式(力的观点);动能定理、机械能守恒定律、功能关系、能的转化和守恒定律(能量观点);动量定理和动量守恒定律(动量观点)。这三种途径俗称求解力学问题的三把“金钥匙”。

高中阶段我们拿到的第一把“金钥匙”就是牛顿运动定律。其中,牛顿第二定律具体地、定量地回答了物体的加速度与它所受外力的关系,以及加速度与物体自身的惯性(质量)的关系,因而成为牛顿物理学的核心。本主题就牛顿第二定律的内容和应用加以阐述,希望对大家熟练掌握这一定律有所帮助。

方法探究

一、牛顿第二定律的内容及理解

1. 定律内容

物体的加速度跟物体所受的合外力成正比,跟物体的质量成反比,加速度的方向与合外力的方向相同。

2. 公式: $F=ma$

3. 对定律的理解

(1)瞬时性:加速度与合外力在每个瞬时都有大小、方向上的对应关系,这种对应关系表现为,合外力恒定不变时,加速度也保持不变;合外力变化时,加速度也随之变化;合外力为零时,加速度也为零。

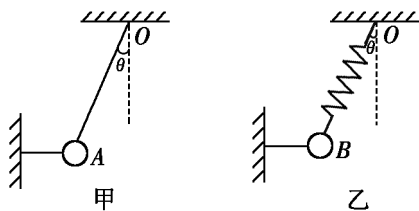
(2)矢量性:牛顿第二定律公式是矢量式。公式 $a = \frac{F}{m}$ 只表示加速度与合外力的大小关系。矢量式的含义在于加速度的方向与合外力的方向始终一致。

(3)同一性:加速度与合外力及质量的关系,是对同一个物体(物体系)而言的。即 F 与 a 均是对同一个研究对象而言的。

(4)相对性:牛顿第二定律只适用于惯性参考系。

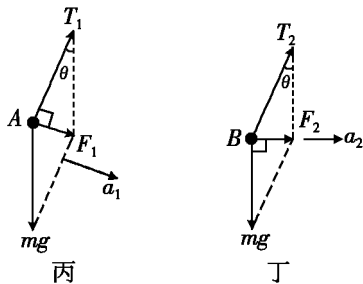
(5)局限性:牛顿第二定律只适用于低速运动的宏观物体,不适用于高速运动的微观粒子。

【探究 1】如图甲、乙所示,图中细线均不可伸长,物体均处于平衡状态。如果突然把两水平细线剪断,求:线剪断的瞬间小球 A、B 的加速度各是多少? (θ 角已知)



【思路点拨】水平细线被剪断的瞬间,其拉力突变为零,图甲中 OA 绳的拉力由 T 突变为 T' ,但是图乙中 OB 弹簧发生形变需要一定时间,故其弹力不能突变。

对 A 球进行受力分析,如图丙所示,剪断水平细线后,球 A 将做圆周运动。线剪断的瞬间,小球的加速度 a_1 方向沿圆周的切线方向。



则: $F_1 = mg \sin \theta = ma_1$, 可得 $a_1 = g \sin \theta$ 。

剪断水平细线瞬间, B 球受重力 G 和弹簧弹力 T_2 , 弹簧弹力大小不变,如图丁所示。

则: $F_2 = mg \tan \theta = ma_2$, 可得 $a_2 = g \tan \theta$ 。

【答案】 $g \sin \theta, g \tan \theta$

【方法提炼】(1) 牛顿第二定律是力的瞬时作用规律,加速度和力同时产生、同时变化、同时消失。分析物体在某一时刻的瞬时加速度,关键是分析该时刻前后的受力情况及其变化。

(2) 明确两种基本模型的特点:

① 轻绳的形变可瞬时产生或恢复,故绳的弹力可以瞬时突变。

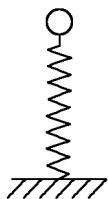
② 轻弹簧(或橡皮绳)在两端均连有物体时,形变恢复需较长时间,其弹力的大小与方向均不能突变。

二、牛顿第二定律确立了力和运动的关系

牛顿第二定律明确了物体的受力情况和运动情况之间的定量关系。联结物体的受力情况与运动情况的纽带,就是加速度。

【探究 2】如图所示,轻弹簧下端固定在水平面上。一个小球从弹簧正上方某一高度处由静止开始自由下落,在接触弹簧并把弹簧压缩到一定程度后停止下落。在小球下落的全过程中,下列说法正确的是

()



- A. 小球刚接触弹簧的瞬间速度最大
- B. 从小球接触弹簧起加速度变为竖直向上
- C. 小球从接触弹簧到到达最低点,其速度先增大后减小
- D. 从小球接触弹簧到压缩弹簧至最低点,小球的加速度先减小后增大

【思路点拨】小球的加速度大小取决于小球受到的合外力。从小球接触弹簧到压缩弹簧至最低点,弹力从零开始逐渐增大,所以合力先减小后增大,因此加速度先减小后增大。当合力与速度同向时,小球的速度增大,所以,当小球所受弹力和重力大小相等时,小球的速度最大。

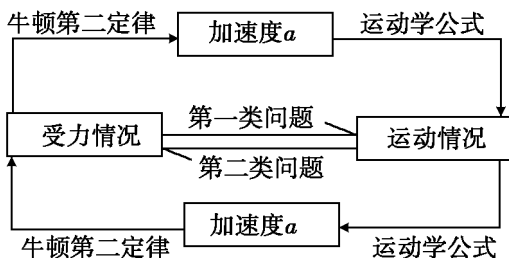
【答案】CD

【方法提炼】(1)解答此题容易犯的错误是认为弹簧无形变时,小球的速度最大,加速度为零。这显然是没对物理过程作认真分析,靠定势思维得出的结论。要学会分析问题的动态变化过程,分析时要先在脑子里建立起一幅较为清晰的动态图景,再运用概念和规律进行推理和判断。

(2)通过此题,可加深对牛顿第二定律中合外力与加速度间瞬时关系的理解,加深对速度和加速度间关系的理解。例如,在本题中的初始阶段,尽管加速度在逐渐减小,但由于加速度与速度同向,所以小球的速度仍在继续增大。

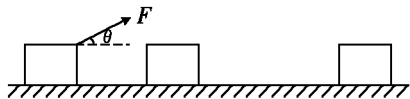
三、牛顿第二定律在动力学问题中的综合应用

两类动力学基本问题的解题思路图解如下:



可见,不论求解哪一类问题,求解加速度都是解题的桥梁和纽带,是顺利解题的关键。

【探究3】如图所示,质量为 $m=4\text{ kg}$ 的物体,与地面间的动摩擦因数为 $\mu=0.5$,在与水平方向成 $\theta=37^\circ$ 角的恒力 F 的作用下,从静止开始向右运动。 $t_1=2.0\text{ s}$ 时撤去 F ,又经过 $t_2=4.0\text{ s}$,物体刚好停下来。求: F 的大小、最大速度 v_m 和总位移 x 。



【思路点拨】由运动学知识可知:前后两段匀变速直线运动的加速度 a 的大小与运动时间 t 成反比。而第二段中 $\mu mg=ma_2$,加速度 $a_2=\mu g=5\text{ m/s}^2$,所以第一段中的加速度 $a_1=2a_2=10\text{ m/s}^2$ 。再由方程 $F\cos\theta-\mu(mg-F\sin\theta)=ma_1$,可求得 $F=54.5\text{ N}$ 。

第一段的末速度和第二段的初速度相等,都是最大速度,可以按第二段求得:
 $v_m=a_2t_2=20\text{ m/s}$ 。又由于两段的平均速度和全过程的平均速度相等,所以有
 $x=\frac{v_m}{2}(t_1+t_2)=60\text{ m}$ 。

【答案】54.5 N, 20 m/s, 60 m

【方法提炼】在动力学问题中,应用牛顿第二定律正确地进行受力和运动分析是解题的关键,求解加速度是解决问题的纽带,要牢牢地把握住这一解题的基本方法和基本思路。需要引起注意的是:此题中,在撤去拉力 F 前后,物体受到的摩擦力发生了改变。

学以致用

- 从牛顿第二定律可知,无论怎样小的力都可以使物体产生加速度。可是当我们用一个很小的力去推很重的桌子时,却推不动它,这是因为 ()
 - 牛顿第二定律不适用于静止的物体
 - 桌子的加速度很小,速度增量极小,眼睛不易觉察到
 - 推力小于静摩擦力,加速度是负的
 - 桌子所受的合力为零

2. 下列关于力和运动关系的几种说法中,正确的是 ()
- A. 物体所受合外力的方向,就是物体运动的方向
 B. 物体所受合外力不为零时,其速度不可能为零
 C. 物体所受合外力不为零,其加速度一定不为零
 D. 合外力变小的物体一定做减速运动

3. 质量为 1 kg 的物体受到两个大小分别为 2 N 和 3 N 的共点力的作用,则物体的加速度大小可能是 ()

A. 5 m/s^2 B. 3 m/s^2 C. 2 m/s^2 D. 0.5 m/s^2

4. 质量为 m 的物体从高处释放,在竖直下落过程中受到的空气阻力为 F_f ,加速度为 $a = \frac{1}{3}g$,则 F_f 的大小为 ()

A. $F_f = \frac{1}{3}mg$ B. $F_f = \frac{2}{3}mg$ C. $F_f = mg$ D. $F_f = \frac{4}{3}mg$

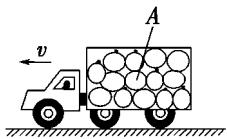
5. 如图所示,一辆汽车满载着西瓜在水平路面上匀速前进,由于突发意外状况而紧急刹车做匀减速运动,加速度大小为 a 。则中间一质量为 m 的西瓜 A 受到其他西瓜对它的作用力的大小是 ()

A. $m\sqrt{g^2 - a^2}$

B. ma

C. $m\sqrt{g^2 + a^2}$

D. $m(g + a)$



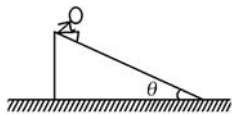
6. 同学们小时候都喜欢玩滑梯游戏。如图所示,已知斜面的倾角为 θ ,斜面长度为 L ,小孩与斜面的动摩擦因数为 μ ,小孩可以看成质点。不计空气阻力,下列有关说法正确的是 ()

A. 下滑过程中小孩对斜面的压力大小为 $mg \cos \theta$

B. 下滑过程中小孩的加速度大小为 $g \sin \theta$

C. 到达斜面底端时小孩的速度大小为 $\sqrt{2gL \sin \theta}$

D. 下滑过程中小孩所受摩擦力大小为 $\mu mg \cos \theta$



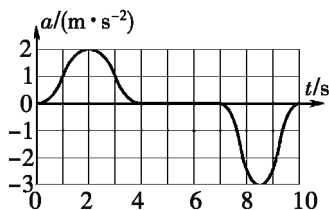
7. 在“天和”核心舱中：“神舟十三号”载人飞船航天员翟志刚在健身时处于飘浮状态。假设这时他手中有一铅球，下列说法中不正确的是 ()

- A. 航天员可以毫不费力地拿起铅球
- B. 快速运动的铅球撞到航天员，航天员可以毫不费力地将其抓住
- C. 快速运动的铅球撞到航天员，航天员仍然能感受到很大的撞击力
- D. 航天员投出铅球后可以观察到铅球做匀速直线运动

8. 一人乘电梯上楼，在竖直上升过程中加速度 a 随时间 t 变化的图像如图所示。

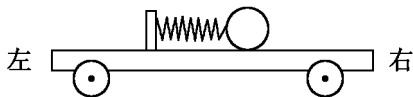
以竖直向上为 a 的正方向，则人对地板的压力 ()

- A. 在 $t=2$ s 时最大
- B. 在 $t=2$ s 时最小
- C. 在 $t=8.5$ s 时最大
- D. 在 $t=8.5$ s 时最小



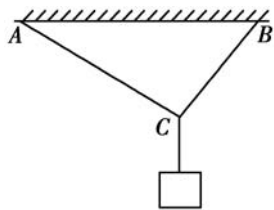
9. 如图所示，一辆有动力驱动的小车上有一水平放置的弹簧，弹簧左端固定在小车上，右端与一小球相连。设在某一段时间内小球与小车相对静止且弹簧处于压缩状态，若忽略小球与小车间的摩擦力，则在此段时间内小车可能是在 ()

- A. 向右做加速运动
- B. 向右做减速运动
- C. 向左做加速运动
- D. 向左做减速运动



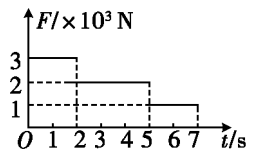
10. 一根均匀细绳，两端固定在顶板上 A、B 两处，并在中间某处 C 悬挂一重物，如图所示。若 AC 段绳长大于 CB 段，则下列判断中正确的是 ()


- A. 增加悬挂物重力，BC 绳先断
- B. 增加悬挂物重力，AC 绳先断
- C. 将 A 端往左移，BC 绳先断
- D. 将 A 端往右移，AC 绳先断



11. 静止在水平地面上的物体质量为 2 kg ，在水平恒力 F 推动下开始运动， 4 s 末它的速度达到 4 m/s 。此时将 F 撤去，又经 6 s 物体停下来。如果物体与地面间的动摩擦因数不变，求 F 的大小。

12. 质量为 200 kg 的物体，置于升降机内的台秤上，从静止开始上升。运动过程中台秤的示数 F 与时间 t 的关系如图所示，求升降机在 7 s 内上升的高度。（取 $g = 10\text{ m/s}^2$ ）



 互动评价

	学习时间	作业质量	学习态度	学习效果	我的疑惑
自我评价		对_____题 错_____题	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	
家长评价					

假期总结测评卷

(物理)

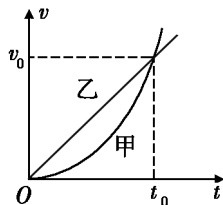
满分:100分 时量:90分钟

一、选择题(每小题4分,有的小题有一个选项正确,有的小题有多个选项正确,全对得4分,选对但不全得2分。共48分)

- 下列情形中所研究的物体(题中划线的),可视为质点的是 ()
 - 天文学家研究地球的自转
 - 用GPS确定远洋海轮在大海中的位置
 - 教练员对短跑运动员的起跑动作进行指导
 - 在国际大赛中,乒乓球运动员准备接对手发出的旋转球
- 两个力 F_1 和 F_2 间的夹角为 α ,它们的合力为 F 。以下说法中正确的是 ()
 - 合力 F 一定比 F_1 、 F_2 都大
 - 合力 F 一定等于两个分力之和
 - 合力 F 至少比 F_1 、 F_2 中的一个大
 - 合力 F 的作用效果与 F_1 、 F_2 的共同作用效果相同
- 下列说法中正确的是 ()
 - 磁悬浮列车运动得很快,我们说它的速度很大
 - 某百米赛跑运动员起跑很快,我们说他的加速度很大
 - 战斗机抛掉副油箱后,变得很灵活,我们说它的惯性变大
 - 马拉松运动员完成赛程,又跑回原来出发的体育场,我们说他的位移很大
- 某质点做匀加速直线运动,初速度为 2 m/s ,加速度为 0.5 m/s^2 ,则物体在第 4 s 内的位移是 ()

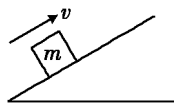
A. 12 m B. 2.25 m C. 3.75 m D. 1.25 m
- 如图所示为甲、乙两物体的速度—时间图像,下列说法中正确的是 ()

- A. 在时间 t_0 内, 甲的位移大于乙的位移
- B. 在时间 t_0 内, 甲的位移小于乙的位移
- C. 在时间 t_0 内, 甲的平均速度为 $\frac{v_0}{2}$
- D. 在时间 t_0 内, 乙的平均速度为 $\frac{v_0}{2}$



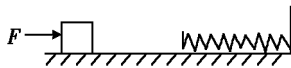
6. 以下关于摩擦力的说法中错误的是 ()
- A. 摩擦力的方向有时与物体的运动方向一致
 - B. 摩擦力总是阻碍物体的运动, 不可能是动力
 - C. 摩擦力的大小不一定与正压力成正比
 - D. 接触面没有产生形变, 就一定没有摩擦力
7. 下列判断中正确的是 ()
- A. 人走路时, 地对脚的力大于脚蹬地的力, 所以人才能往前走
 - B. 只有你站在地上不动时, 你对地面的压力和地面对你的支持力才会大小相等
 - C. 物体 A 静止在 B 上, A 的质量是 B 的 100 倍, 所以 A 作用于 B 的力大于 B 作用于 A 的力
 - D. 以卵击石, 石头没损伤而鸡蛋破了, 但是石头对鸡蛋的作用力等于鸡蛋对石头的作用力
8. 一物体 m 受到一个撞击力后, 沿不光滑的斜面向上滑动, 如图所示。在滑动过程中, 物体 m 受到的力是 ()

- A. 重力、沿斜面向上的冲力、斜面的支持力
- B. 重力、沿斜面向下的滑动摩擦力、斜面的支持力
- C. 重力、沿斜面向上的冲力、沿斜面向下的滑动摩擦力
- D. 重力、沿斜面向上的冲力、沿斜面向下的滑动摩擦力、斜面的支持力



9. 光滑水平面上有一物块, 始终受水平恒力 F 的作用而运动, 其正前方固定有一个足够长的轻质弹簧, 如图所示。在物块接触弹簧后向右运动的过程中, 下列说法中正确的是 ()

- A. 物块接触弹簧后立即做减速运动
- B. 物块接触弹簧后先加速后减速



C. 当弹簧处于压缩量最大的位置时,物块的加速度等于零

D. 当物块的速度为零时,它所受的合力为零

10. 关于物体的惯性,正确的说法是 ()

A. 同一物体在地球表面的惯性比在月球表面的惯性大

B. 汽车行驶得快,刹车很困难,所以速度大的物体惯性大

C. 做自由落体运动的物体没有惯性

D. 在同样大小的外力作用下,运动状态越难改变的物体惯性越大

11. 在力的分解中,可能有多组解的是 ()

A. 已知两个分力的方向

B. 已知两个分力的大小

C. 已知一个分力的大小和方向

D. 已知一个分力的大小和另一个分力的方向

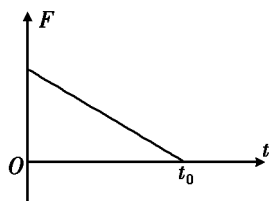
12. 某物体由静止开始运动,它所受到的合外力方向不变,大小随时间变化的规律如图所示。则在 $0 \sim t_0$ 这段时间内 ()

A. 物体做匀加速直线运动

B. 物体在 t_0 时刻速度为零

C. 物体在 t_0 时刻速度最大,而加速度为零

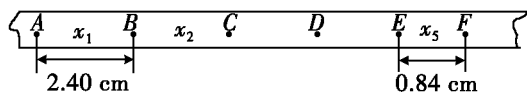
D. 物体做变加速运动



二、实验题(每小题 4 分,共 12 分)

13. 在“探究小车速度随时间变化的规律”的实验中,已知打点计时器接入的交变电源的频率是 50 Hz,则打点计时器每隔 _____ s 打一个点。若测得纸带上打下的第 10 个点 to 第 20 个点间的距离为 40.00 cm,则物体在这段位移内的平均速度为 _____ m/s。

14. 右图是打点计时器在一辆小车做匀变速运动时打出的纸带。图中 A、B、C、



D、E、F 等是按时间顺序先后打出的计数点(每两个计数点之间有四个实验点未画出)。用刻度尺量出 AB、EF 之间的距离分别是 2.40 cm 和 0.84 cm,那么小车的加速度大小是 _____ m/s^2 ,方向 _____。

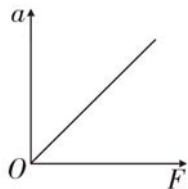
15. “探究加速度与力、质量的关系”的实验采用的是控制变量法。

研究物体加速度与质量的关系时,应保持物体的 _____

(选填“合力”或“质量”)不变;研究物体加速度与合力的关系时,

作出的 $a-F$ 图像如图所示,由图可知, a 与 F 成 _____

(选填“正比”或“反比”)。



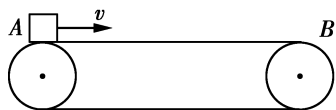
三、计算题(共 40 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题,答案中必须写出数值和单位)


16. (16 分)物体从某高处自由落下,最后 1 秒下落的高度是物体下落总高度的 $\frac{7}{16}$,

取重力加速度 $g=9.8 \text{ m/s}^2$,求物体下落的总高度。

17. (24 分)如图所示,水平传送带以 5 m/s 的恒定速度运动,传送带长 $l=7.5 \text{ m}$ 。

今在其左端 A 将一工件轻轻放在上面,工件被带动,传送到右端 B。已知工件与传送带间的动摩擦因数 $\mu=0.5$,试求:工件经多少时间由传送带左端 A 运动到右端 B? (取重力加速度 $g=10 \text{ m/s}^2$)



 互动评价

	学习时间	作业质量	学习态度	学习效果	我的疑惑
自我评价		对 _____ 题 错 _____ 题	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	
家长评价					

化 学

假日导学 亲爱的同学，快乐假日如约而至！为倡导高效学习，体验知新假日，我们根据化学学科特点及上学期所学内容，结合假日环境特点，有针对性地精心设计了4个学习主题。请在完成每个主题之前自主复习相关知识，再根据“方法探究”中介绍的解题方法完成“学以致用”中的练习。你可根据实际情况，科学合理地制订好假期个人学习计划，自主灵活地安排好每天的学习与生活时间。愿《假日知新》陪伴你度过一段快乐如歌的缤纷假期。

主题一

破解离子反应之谜

许多化学反应都在溶液中进行，其中有些化学反应的反应物在溶液中以离子形式存在，因此这些反应其实是离子之间的反应。但并不是所有的离子都参与反应，我们要把目光锁定在那些实际参加反应的离子，窥见该化学反应的实质。

方法探究

一、电解质与非电解质

1. 电解质

在水溶液里或熔融状态下能够导电的化合物叫作电解质。酸、碱、盐和部分氧化物是电解质。

酸：电离时生成的阳离子全部是氢离子(H^+)的化合物。

碱：电离时生成的阴离子全部是氢氧根离子(OH^-)的化合物。

盐：电离时生成金属离子(或铵根离子)和酸根离子的化合物。

2. 非电解质

在水溶液里和熔融状态下都不能导电的化合物叫作非电解质。多数非金属氧化物、大部分有机物和部分非金属氢化物均为非电解质。

3. 注意

(1)电解质必须是在水溶液里或熔融状态下自身能电离的化合物；电解质与非电解质都必须是化合物；单质和溶液(混合物)既不是电解质，也不是非电解质。

(2)能导电的物质不一定是电解质,电解质不是在任何状态下都一定能导电。

(3) SO_2 、 CO_2 、 NH_3 溶于水后,因其与水反应生成的产物能电离而导电,但 SO_2 、 CO_2 、 NH_3 不属于电解质。

【探究 1】下列叙述中,正确的是 ()

- A. 氯化钠溶液能导电,所以氯化钠溶液是电解质
- B. 固体氯化钠不导电,所以氯化钠不是电解质
- C. 氯化氢溶液能导电,所以氯化氢是电解质
- D. 氯气溶于水能导电,所以氯气是电解质

【思路点拨】氯化钠溶于水后能导电,故氯化钠是电解质。但氯化钠溶液是混合物,不是电解质,故 A、B 均错误。而氯气是单质,不是电解质,故 D 错误。

【答案】C

【方法提炼】在水溶液里或熔融状态下能够导电的化合物叫作电解质。要判断物质是不是电解质,首先必须判断其是不是化合物,若为混合物或单质则一律排除掉;再根据电解质的定义去判断。

二、离子方程式

1. 离子反应

由于电解质溶于水后电离成离子,所以电解质在溶液中的反应实质上是离子之间的反应,这样的反应属于离子反应。

2. 离子方程式

(1)概念:用实际参加反应的离子符号来表示反应的式子叫作离子方程式。

(2)离子方程式的书写步骤

①写:写出反应的化学方程式。

②拆:把易溶于水且易电离的物质拆写成离子形式。

③删:删去方程式两边不参加反应的离子,并将方程式化为最简。

④查:检查离子方程式两边各元素的原子个数和电荷总数是否相等。

注意:不拆的物质包括难溶物(熟悉《部分酸、碱和盐的溶解性表》)、单质、氧化物和气体等。

(3) 离子方程式表示的意义

以 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$ 为例。

①表示某一个具体的化学反应,如 $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 。

②表示同一类反应,即强酸与可溶性强碱生成水和可溶性盐的反应。

(4) 离子方程式正误的判断(六看)

一看反应是否符合客观事实。如 Fe 与稀硫酸反应,不能写成 $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$, 而应写成 $\text{Fe} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ 。

二看拆分是否正确。如石灰石加入稀盐酸中的离子方程式,不能写成 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$, 而应写成 $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

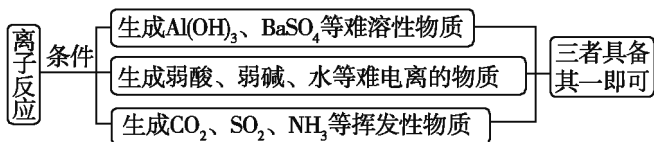
三看是否漏掉离子反应。如 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液与 CuSO_4 溶液反应,既要写 Ba^{2+} 与 SO_4^{2-} 的反应,又要写 Cu^{2+} 与 OH^- 的反应。

四看质量及电荷是否守恒。如 FeCl_2 溶液与 Cl_2 反应,不能写成 $\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$, 而应写成 $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ 。

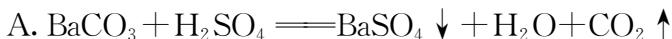
五看反应物或产物的配比是否正确。如稀硫酸与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应,不能写成 $\text{H}^+ + \text{OH}^- + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$, 而应写成 $2\text{H}^+ + 2\text{OH}^- + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

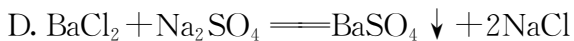
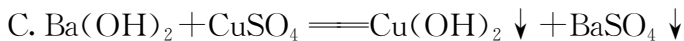
六看是否符合题设条件及要求。如向澄清石灰水中通入过量二氧化碳,不能写成 $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$, 而应写成 $\text{OH}^- + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-$ 。

(5) 复分解型离子反应发生的条件



【探究 2】下列化学方程式中,能用离子方程式 $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow$ 表示的是 ()



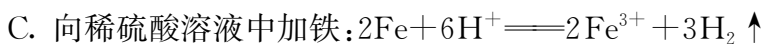
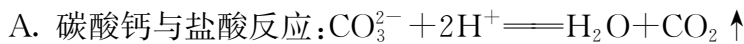


【思路点拨】A 中 $BaCO_3$ 难溶,不能拆写为离子形式;B 中无 SO_4^{2-} ;C 中 Cu^{2+} 和 OH^- 也参加了离子反应。

【答案】D

【方法提炼】反应中除了有 Ba^{2+} 和 SO_4^{2-} 之间的反应外,不能再有其他离子的反应存在,且反应物必须是易溶于水、易电离的物质。

【探究 3】下列离子方程式中,正确的是 ()



【思路点拨】A 项错误,碳酸钙为难溶性盐,不可拆,要写其化学式,正确的离子方程式应为 $CaCO_3 + 2H^+ \rightleftharpoons H_2O + CO_2 \uparrow + Ca^{2+}$;B 项错误, H^+ 和 OH^- 也参与了反应,正确的离子方程式应为 $2H^+ + 2OH^- + Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightleftharpoons 2H_2O + BaSO_4 \downarrow$;C 项错误,不符合客观事实,反应生成 Fe^{2+} ,正确的离子方程式应为 $Fe + 2H^+ \rightleftharpoons Fe^{2+} + H_2 \uparrow$ 。

【答案】D

【方法提炼】离子方程式正误的判断中出现得较多的错误情况是拆写不正确、电荷不守恒和不符合客观事实。故首先要从这三个方面进行判断。

三、离子共存问题

所谓离子在同一溶液中能大量共存,就是指离子之间不发生反应;若离子之间能发生反应,则不能大量共存。

1. 离子不能大量共存的三类情况

(1)结合生成难溶或微溶性物质的离子不能大量共存。如 Ba^{2+} 和 SO_4^{2-} 、 Ag^+ 和 Cl^- 、 Ca^{2+} 和 CO_3^{2-} 、 Mg^{2+} 和 OH^- 等。

(2) 结合生成气体的离子不能大量共存。如 H^+ 和 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 SO_3^{2-} ， OH^- 和 NH_4^+ 等。

(3) 结合生成水或其他难电离物质(弱酸、弱碱)的离子不能大量共存。如 H^+ 和 OH^- 、 CH_3COO^- 等。

2. 离子共存问题中易忽视的三类隐含条件

(1) 无色透明溶液

①“无色”是指溶液中不含有颜色的离子，如 Cu^{2+} (呈蓝色)、 Fe^{2+} (呈浅绿色)、 Fe^{3+} (呈棕黄色)、 MnO_4^- (呈紫色)。

②“透明”是指溶液中无难溶物和微溶物。

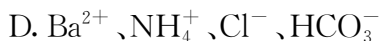
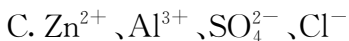
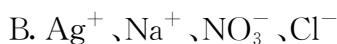
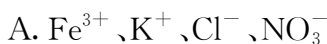
(2) 酸性环境

在“强酸性溶液”“能使紫色石蕊试剂变红的溶液”“常温下， $\text{pH} < 7$ 的溶液”中一定含有大量 H^+ 。

(3) 碱性环境

在“强碱性溶液”“能使酚酞试剂变红的溶液”“常温下， $\text{pH} > 7$ 的溶液”中一定含有大量 OH^- 。

【探究 4】下列各组离子能在强酸性溶液中大量共存，并且溶液呈无色透明的是 ()



【思路点拨】A 项中， Fe^{3+} 为棕黄色，不符合题目要求；B 项中， $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{AgCl} \downarrow$ ， AgCl 为难溶性物质；D 项中， $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ，故不能大量共存。

【答案】C

【方法提炼】特别要注意题干中的限制性条件，如强酸性溶液中则不能出现与 H^+ 反应的离子，也就是除了强酸的酸根外其他的阴离子均不可大量存在；如溶液呈强碱性则不能出现与 OH^- 反应的离子，也就是除了可溶性强碱的金属离子 (K^+ 、 Na^+ 、 Ba^{2+}) 外其他的阳离子均不可大量存在。

学以致用

- 下列物质中,属于电解质的是 ()
 A. CO_2 B. 盐酸 C. BaSO_4 D. NaOH 溶液
- 下列叙述正确的是 ()
 A. 纯碱和烧碱都属于碱
 B. 氨水能导电,所以 NH_3 是电解质
 C. 利用丁达尔效应可以区别溶液与胶体
 D. 凡是能电离出 H^+ 的化合物都叫作酸
- 下列物质在水中的电离方程式书写错误的是 ()
 A. $\text{CaCl}_2 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ B. $\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+} + \text{OH}_2^-$
 C. $\text{KOH} \rightleftharpoons \text{K}^+ + \text{OH}^-$ D. $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
- 下列不属于离子反应的是 ()
 A. 氢气在氧气中燃烧 B. 盐酸和氢氧化钠溶液反应
 C. 铁和硫酸铜溶液反应 D. 大理石和稀盐酸反应
- 依据现有知识分析判断,下列离子反应不能发生的是 ()
 A. $\text{NaOH} + \text{KCl} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{KOH}$
 B. $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$
 C. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons 2\text{NaOH} + \text{CaCO}_3 \downarrow$
 D. $\text{BaCO}_3 + 2\text{HNO}_3 \rightleftharpoons \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
- 下列离子方程式中,正确的是 ()
 A. 氢氧化钡溶液与硫酸反应: $\text{OH}^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$
 B. 澄清石灰水与稀盐酸反应: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
 C. 铜片插入硝酸银溶液中: $\text{Cu} + \text{Ag}^+ \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + \text{Ag}$
 D. 碳酸钙溶于稀盐酸中: $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
- 在离子反应 $x\text{R}^+ + y\text{H}^+ + \text{O}_2 \rightleftharpoons m\text{R}^{3+} + n\text{H}_2\text{O}$ 中, n 和 m 分别为 ()
 A. 2、2 B. 2、3 C. 3、3 D. 2、4



8. 下列各组溶液中的离子,一定能大量共存的是 ()
- A. K^+ 、 Cu^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} B. K^+ 、 Cl^- 、 Ag^+ 、 NO_3^-
- C. Na^+ 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- 、 H^+ D. Cu^{2+} 、 Cl^- 、 Na^+ 、 OH^-
9. 下列离子方程式改写成的化学方程式正确的是 ()
- A. $Cu^{2+} + 2OH^- \rightleftharpoons Cu(OH)_2 \downarrow$
 $CuCO_3 + 2NaOH \rightleftharpoons Cu(OH)_2 \downarrow + Na_2CO_3$
- B. $CO_3^{2-} + 2H^+ \rightleftharpoons CO_2 \uparrow + H_2O$
 $BaCO_3 + 2HCl \rightleftharpoons BaCl_2 + CO_2 \uparrow + H_2O$
- C. $Ca^{2+} + CO_3^{2-} \rightleftharpoons CaCO_3 \downarrow$
 $Ca(NO_3)_2 + Na_2CO_3 \rightleftharpoons CaCO_3 \downarrow + 2NaNO_3$
- D. $H^+ + OH^- \rightleftharpoons H_2O$
 $2KOH + H_2SO_3 \rightleftharpoons K_2SO_3 + 2H_2O$
10. 有五个损坏标签的试剂瓶,分别盛有 $AgNO_3$ 溶液、稀硝酸、盐酸、 $BaCl_2$ 溶液、 K_2CO_3 溶液。为了确定各瓶中是什么试剂,将它们任意编号为 A、B、C、D、E。用小试管各盛少量多次进行两两混合反应,反应现象为:A 与 B、A 与 E 产生沉淀, B 与 D、B 与 E 产生沉淀,C 与 E、D 与 E 产生气体,而 C 与 D 无反应现象。
- (1) 根据上述反应现象,可判断各试剂瓶中所盛试剂为:
 A _____、B _____、C _____、D _____、E _____。
- (2) 请写出下列反应的离子方程式:
- ① A 与 E 反应: _____。
- ② C 与 E 反应: _____。



互动评价

	学习时间	作业质量	学习态度	学习效果	我的疑惑
自我评价		对 _____ 题 错 _____ 题	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	
家长评价					

主题二

神奇的金属世界

我们的生活离不开金属,路上的汽车、天上的飞机、水中的轮船、建筑用的钢筋、炒菜用的锅……正是这些神奇的金属使我们的生活多姿多彩!

方法探究

一、钠及其化合物

1. 钠的物理性质

钠是具有银白色的金属光泽的固体,是热、电的良好导体,它质软、密度比水的小、熔点低。

2. 钠的化学性质

(1) 钠与水反应

现象及解释:①浮(说明钠的密度比水的密度小);②熔(说明钠的熔点低,该反应为放热反应);③游(说明有气体产生);④响(说明反应剧烈);⑤红(溶液中滴入酚酞显红色,说明生成的溶液显碱性)。

(2) 钠与氧气反应

① 常温下,金属钠在空气中的变化

实验现象:新切开的金属钠的光亮的表面很快变暗了。

变化原因:常温下,钠与空气中的氧气发生反应,在钠的表面生成了一薄层氧化物——氧化钠。反应的化学方程式: $4\text{Na} + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{O}$ 。

② 加热时,金属钠在空气中的变化

实验现象:金属钠在空气中加热时,剧烈燃烧,发出黄色火焰,生成一种淡黄色固体。

反应原理: $2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{O}_2$ 。

3. 钠的几种化合物

(1) 氧化钠和过氧化钠

化学式	Na_2O	Na_2O_2	
氧的价态	-2 价	-1 价	
颜色、状态	白色固体	淡黄色固体	
类别	碱性氧化物	不成盐氧化物	
生成条件	常温	加热或点燃	
用途	主要用作制取钠的化合物等	作强氧化剂、漂白剂、供氧剂等	
化学性质	H_2O	$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH}$	$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$
	CO_2	$\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$	$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$
	HCl	$\text{Na}_2\text{O} + 2\text{HCl} \longrightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 4\text{HCl} \longrightarrow 4\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$

(2) 碳酸钠和碳酸氢钠

名称	碳酸钠(纯碱或苏打)	碳酸氢钠(小苏打)
物理性质	白色粉末,易溶于水	细小的白色晶体,可溶于水,溶解度比 Na_2CO_3 的小
与酸反应	能反应,有气体产生	剧烈反应,有气体产生
与碱反应	能与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应	与碱溶液都能反应
热稳定性	稳定,受热不易分解	受热易分解
可相互转化	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightleftharpoons[\text{溶液加 NaOH 或固体加热}]{\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2} \text{NaHCO}_3$	

【探究 1】下列关于氧化钠和过氧化钠的叙述中,正确的是 ()

- A. 都能与水发生化合反应 B. 水溶液的成分相同
C. 都属于碱性氧化物 D. 与二氧化碳反应生成不同的盐

【思路点拨】过氧化钠与水反应生成氢氧化钠和氧气,不属于化合反应,A 项错误;氧化钠、过氧化钠分别与水反应都能生成氢氧化钠,B 项正确;氧化钠为碱性氧化物,过氧化钠与酸反应除了生成盐和水,还生成氧气,不属于碱性氧化物,C 项错误;氧化钠、过氧化钠分别与二氧化碳反应都能生成碳酸钠,D 项错误。

【答案】B

【方法提炼】①氧化钠是碱性氧化物；过氧化钠不属于碱性氧化物，它是一种特殊的氧化物。②过氧化钠与水、二氧化碳反应时，过氧化钠均既是氧化剂又是还原剂，反应的化学方程式分别为 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \text{====} 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$ 、 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \text{====} 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ 。

二、铁及其化合物

1. 铁的化学性质

(1) 铁与非金属单质反应： $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$ ， $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{FeCl}_3$ ， $\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{FeS}$ 。

(2) 铁与水蒸气反应： $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$ 。

(3) 铁与非氧化性酸反应： $\text{Fe} + 2\text{HCl} \text{====} \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ 。

(4) 铁与某些盐溶液反应： $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \text{====} \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ 。

2. 氧化铁

氧化铁与酸反应： $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \text{====} 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

3. 铁的氢氧化物

化学式	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$
颜色、状态	白色固体	红褐色固体
溶解性	难溶于水	难溶于水
与盐酸反应 (离子方程式)	$\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ \text{====} \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ \text{====} \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$
稳定性	不稳定，受热易分解，分解产物随条件不同而不同	不稳定，受热易分解： $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
制法	可溶性亚铁盐溶液与碱反应： $\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} \text{====} \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$	可溶性铁盐溶液与碱反应： $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} \text{====} \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$
二者转化的 化学方程式	$4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \text{====} 4\text{Fe}(\text{OH})_3$	

【探究 2】下列关于铁的叙述正确的是 ()

- ①铁能被磁铁吸引,纯铁易被腐蚀 ②铁与硝酸反应的产物仅是 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
③可以通过化合反应制得 FeCl_2 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ④铁能在氧气中剧烈燃烧,但不能在水蒸气中燃烧

- A. ①③ B. ③④ C. ②③ D. ①④

【思路点拨】纯铁的抗腐蚀能力较强;铁与强氧化剂反应,能被氧化为 Fe^{3+} ,但若铁过量,则 Fe^{3+} 会被 Fe 还原为 Fe^{2+} ,所以,Fe 与 HNO_3 反应的产物可能因铁过量而生成 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$; FeCl_2 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 都可通过化合反应制得, $\text{Fe} + 2\text{FeCl}_3 \rightleftharpoons 3\text{FeCl}_2$ 、 $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{Fe}(\text{OH})_3$;铁能在氧气中剧烈燃烧、发光、发热,而与水蒸气反应则不会发光,看不到燃烧现象。

【答案】B

【方法提炼】铁与硝酸反应的产物是视两反应物的量而定的。若硝酸过量,则产物为 Fe^{3+} ;若铁过量,则产物为 Fe^{2+} 。

三、铝及其化合物

1. 铝的化学性质

铝是比较活泼的金属,具有较强的还原性。

(1)铝与氧气反应:常温下铝与空气中的氧气反应生成致密的氧化膜,反应的化学方程式为 $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{Al}_2\text{O}_3$ 。

(2)铝与非氧化性酸反应: $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightleftharpoons 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$, $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$ 。

常温下,铝遇浓硫酸、浓硝酸会钝化。

(3)铝与强碱反应: $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$ 。

(4)铝热反应:化学方程式为 $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$,常用于焊接铁轨,制难熔金属。

2. Al_2O_3 (两性氧化物)

(1) Al_2O_3 与硫酸反应: $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

(2) Al_2O_3 与氢氧化钠溶液反应: $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。

3. $\text{Al}(\text{OH})_3$ (两性氢氧化物)

(1) $\text{Al}(\text{OH})_3$ 与盐酸反应: $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightleftharpoons \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

(2) $\text{Al}(\text{OH})_3$ 与氢氧化钠溶液反应: $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

【探究 3】下列各组物质能相互反应并得到 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的是 ()

- A. Al 跟 NaOH 溶液共热 B. $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 跟过量的 NaOH 溶液
C. Al_2O_3 和水共热 D. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 和过量的氨水

【思路点拨】Al 跟 NaOH 溶液、铝盐跟过量 NaOH 溶液的反应都是得到偏铝酸钠, C 项不反应。

【答案】D

【方法提炼】熟知铝及其化合物的性质, 要注意 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的两性。

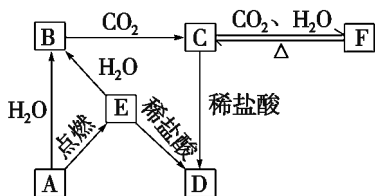


- 下列说法中, 不正确的是 ()
 - 含金属元素的离子不一定是阳离子
 - 金属原子只有还原性
 - 元素由化合态变为游离态一定被氧化
 - 金属阳离子被还原不一定得到金属单质
- 下列关于金属钠的叙述错误的是 ()
 - 金属钠可以保存在煤油中
 - 钠元素只能以化合物的形式存在于自然界中
 - 实验室取用金属钠只需要 3 种用品
 - 钠元素在自然界中主要以 NaCl 的形式存在
- 下列关于 Na_2O 和 Na_2O_2 的叙述不正确的是 ()
 - 二者均可由金属 Na 与氧气反应得到
 - 二者在常温下均为固体, 但颜色不同
 - 二者均能溶解于水, 反应后溶液均呈碱性
 - 二者都不能与氧气反应

4. 某些化合物可由两种单质加热直接反应生成。下列化合物不符合上述条件的是 ()
- A. FeS B. FeCl₂ C. FeCl₃ D. Fe₃O₄
5. 指南针是我国古代四大发明之一,制造指南针的磁性物质是 ()
- A. FeO B. Fe₂O₃ C. Fe₃O₄ D. Fe
6. 下列推理正确的是 ()
- A. 铝粉在氧气中燃烧生成 Al₂O₃,故钠在氧气中燃烧生成 Na₂O
- B. 铁能从硫酸铜溶液中置换出铜,故钠也能从硫酸铜溶液中置换出铜
- C. 活泼金属钠保存在煤油中,故活泼金属铝也保存在煤油中
- D. 钠与氧气、水等反应时钠均作还原剂,故金属单质参与反应时金属单质均作还原剂
7. 下列各组物质相互反应后,再向得到的溶液中滴入 KSCN 试剂,溶液变成红色的是 ()
- A. 氯水和氯化亚铁溶液 B. 铁屑和氯化铜溶液
- C. 铁屑和过量稀硫酸 D. 过量铁屑和氯化铁溶液
8. 下列各组的两种物质反应时,反应条件或反应物用量改变,对生成物没有影响的是 ()
- A. Na 与 O₂ B. Na₂O₂ 与 CO₂
- C. NaOH 溶液与 CO₂ D. AlCl₃ 溶液与 NaOH 溶液
9. 下列各组物质中,X 是主要物质,Y 是少量杂质,Z 是除去杂质所加入的试剂,其中所加试剂正确的一组是 ()

选项	X	Y	Z
A	FeCl ₂	FeCl ₃	Cl ₂
B	FeCl ₃	CuCl ₂	Fe
C	Fe	Al	NaOH 溶液
D	Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	BaCl ₂ 溶液

10. 有两瓶失去标签的物质的量浓度相同的 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 稀溶液。下列鉴别方法和所得到的结论中,不正确的是 ()
- A. 取少量未知溶液,分别滴加 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液,有沉淀生成的是 Na_2CO_3 溶液
- B. 取少量未知溶液,分别滴加 CaCl_2 溶液,有沉淀生成的是 Na_2CO_3 溶液
- C. 分别滴加酚酞溶液,红色较深的是 Na_2CO_3 溶液
- D. 用 pH 试纸测定两溶液的 pH, pH 较小的是 Na_2CO_3 溶液
11. 如图所示,下列各项变化的未知物的焰色试验均呈黄色, E 为淡黄色粉末。



回答下列问题。

- (1) 写出 $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 的化学方程式,并标出电子转移的方向和数目: _____。
- (2) 写出 $\text{C} \rightarrow \text{D}$ 的离子方程式: _____。
- (3) 在 $\text{B} \rightarrow \text{C}$ 的变化中,所得 C 的溶液往往不纯,其中的杂质(不包括水)可能是 _____,主要原因是 _____; 还可能是 _____,主要原因是 _____。

互动评价

	学习时间	作业质量	学习态度	学习效果	我的疑惑
自我评价		对 _____ 题 错 _____ 题	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	
家长评价					

物质的量及其一些推导量虽然抽象、难懂,但它们起着联系微观和宏观的桥梁作用,贯穿于高中化学的始终,在化学计算中处于核心地位。这些基本概念在生产 and 科学研究中有着重要的应用。

方法探究

一、物质的量及摩尔质量

1. 物质的量

(1)定义:物质的量(n)是表示含有一定数目粒子的集合体的物理量。

(2)单位:摩尔,简称摩,其符号为 mol。国际上规定,1 mol 粒子集体所含的粒子数约为 6.02×10^{23} 。

2. 阿伏加德罗常数

(1)定义:把 1 mol 任何粒子的粒子数叫作阿伏加德罗常数。

(2)符号: N_A 。

(3)数值: $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 。

(4)与物质的量(n)、粒子数(N)的关系: $n = \frac{N}{N_A}$ 。

3. 摩尔质量

(1)定义:单位物质的量的物质所具有的质量叫作摩尔质量(M)。

(2)单位:g/mol(或 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)。

(3)数值:等于该粒子的相对原子质量或相对分子质量。

(4)与物质的量(n)、质量(m)的关系: $n = \frac{m}{M}$ 。

【探究 1】若某原子的摩尔质量为 M g/mol, 则 1 个该原子的真实质量是 ()

- A. M g B. $\frac{1}{M}$ g C. $\frac{M}{6.02 \times 10^{23}}$ g D. $\frac{6.02 \times 10^{23}}{M}$ g

【思路点拨】摩尔质量与相对原子质量及 1 mol 原子的质量在数值上相等, 所以 1 mol 该原子的质量为 M g, 而 1 mol 原子中含有原子的数目为 6.02×10^{23} 个, 所以 1 个该原子的质量就为 $\frac{M}{6.02 \times 10^{23}}$ g。

【答案】C

【方法提炼】1 mol 某物质的总质量等于该物质的一个粒子的质量与粒子数之积。

二、气体摩尔体积

1. 定义

单位物质的量的气体所占的体积叫作气体摩尔体积(V_m)。

2. 单位

气体摩尔体积的单位为 L/mol(或 $L \cdot mol^{-1}$)和 m^3/mol (或 $m^3 \cdot mol^{-1}$)。

3. 与气体的体积、物质的量的关系

气体摩尔体积 = $\frac{\text{气体的体积}}{\text{物质的量}}$, 即: $V_m = \frac{V}{n}$ 。

4. 数值

在标准状况(0°C 和 101 kPa)下, $V_m = 22.4\text{ L/mol}$ 。

5. 注意事项

对于气体摩尔体积的理解, 应注意以下几个方面:

(1) 气体摩尔体积的适用范围是气态物质。在标准状况下, 1 mol 气体所占的体积约为 22.4 L。

(2) 气体摩尔体积不仅适用于纯气体, 也适用于混合气体。如 0.3 mol H_2 与 0.7 mol O_2 的混合气体在标准状况下的体积约为 22.4 L。

(3) 1 mol 气体在非标准状况下的体积可能是 22.4 L, 也可能不是 22.4 L。

(4) 气体的体积与温度、压强有关。相同温度下, 单位物质的量的气体压强越小, 气体体积越大; 相同压强下, 单位物质的量的气体温度越高, 气体体积越大。

【探究 2】下列说法中,正确的是 ()

- A. 在一定温度和压强下,各种气态物质的体积大小由构成气体的分子大小决定
- B. 在一定温度和压强下,各种气态物质的体积大小由构成气体的分子数决定
- C. 不同的气体,若体积不同,则它们所含的分子数一定不同
- D. 气体摩尔体积是指 1 mol 任何气体所占的体积,且都约为 22.4 L

【思路点拨】依据气体体积的影响因素可知:温度和压强一定时,气体的体积大小主要由其物质的量的多少决定。不同的气体,在不同的条件下,虽体积不同,但其所含的分子数可能相同。气体摩尔体积是指单位物质的量的气体所占的体积,不是 1 mol 气体所占的体积(单位不同);在没有指明外界条件时,不能确定气体摩尔体积的值为 22.4,且气体摩尔体积的单位是 L/mol。

【答案】B

【方法提炼】要理解决定气体体积大小的因素为气体分子的平均间距和分子数,而气体分子的平均间距又由温度和压强决定。还要理解气体摩尔体积的定义,单位体积和 1 体积的概念是不同的。

三、物质的量浓度

1. 物质的量浓度及有关计算

(1)定义:表示单位体积的溶液里所含溶质 B 的物质的量,也称为 B 的物质的量浓度,符号为 c_B 。

(2)单位: mol/L(或 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)。

(3)物质的量浓度 = $\frac{\text{溶质的物质的量}}{\text{溶液的体积}}$, 即: $c_B = \frac{n_B}{V}$ 。

(4)溶液的稀释: $c(\text{浓溶液}) \cdot V(\text{浓溶液}) = c(\text{稀溶液}) \cdot V(\text{稀溶液})$ 。

2. 一定物质的量浓度溶液的配制

(1)配制溶液的步骤:①计算,②称量或量取,③溶解或稀释,④转移,⑤洗涤,⑥定容,⑦摇匀,⑧装瓶、贴标签。

(2)注意事项

①选用与欲配制溶液体积相同或相近的容量瓶。

- ②使用容量瓶前必须检查是否漏水。
 ③不能在容量瓶内直接溶解固体或稀释浓溶液。
 ④溶解完的溶液等冷却至室温后再转移。
 ⑤定容时,当液面离刻度线 1~2 cm 时改用胶头滴管,以平视法观察加水至溶液的凹液面与刻度线相切为止。

【探究 3】欲用 98% 的浓硫酸($\rho = 1.84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$)配制 500 mL $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 稀硫酸。

(1)选用的主要仪器有:

①_____,②_____,③_____,④_____,⑤_____。

(2)请将下列各操作按正确的顺序填在横线上。

A. 用量筒量取浓硫酸; B. 反复颠倒摇匀; C. 用胶头滴管加蒸馏水至刻度线;
 D. 洗净所用仪器; E. 稀释浓硫酸; F. 将溶液转入容量瓶; G. 洗涤烧杯和玻璃棒,并将洗涤液一并转入容量瓶。

正确操作的顺序依次为_____ (填序号)。

(3)简要回答下列问题:

①所需浓硫酸的体积为_____ mL(精确至 0.1)。

②如果实验室有 15 mL、20 mL、50 mL 的量筒,应选用_____ mL 的量筒最好。量取时发现量筒不干净,用水洗净后直接量取将使浓度_____ (选填“偏高”“偏低”或“无影响”)。

③将浓硫酸沿烧杯内壁慢慢注入盛水的烧杯中,并用玻璃棒不断搅拌的目的是_____。若搅拌过程中有液体溅出,结果会使浓度偏_____。

④在转入容量瓶前烧杯中液体应_____,否则会使浓度偏_____;并应洗涤烧杯和玻璃棒 2~3 次,洗涤液也要转入容量瓶,否则会使浓度偏_____。

⑤定容时必须使溶液的凹液面与刻度线相切,若俯视则使浓度偏_____;仰视则使浓度偏_____。

【思路点拨】设所需浓硫酸的体积为 V , 则: $V \times 1.84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} \times 98\% = 0.5 \text{ L} \times 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 解得 $V \approx 13.6 \text{ mL}$ 。依公式 $c = \frac{n}{V}$ 知,造成浓度偏差



的原因可从 n 或 V 进行分析。 n 的偏差往往由称量、转移、洗涤等操作不当所致。如未洗涤溶解用的烧杯和玻璃棒,则会造成 n 值偏低、 c 值偏低。 V 的偏差往往由错误读数、溶液未冷却所致。

【答案】(1)量筒 烧杯 玻璃棒 500 mL 容量瓶 胶头滴管

(2)DAEFGCB (3)①13.6 ②15 偏低 ③防止暴沸,迅速散热 低 ④静置冷却至室温 高 低 ⑤高 低

【方法提炼】①溶液在注入容量瓶前要先恢复到室温。因溶解过程有吸热(NH_4NO_3 、 KNO_3 等溶解)或放热(NaOH 、 Na_2CO_3 、 KOH 、 H_2SO_4 等溶解),会影响溶液的体积。②配制 NaOH 溶液时,必须用小烧杯快速称量 NaOH 固体。因为 NaOH 固体易潮解,且有腐蚀性,称量过程中时间越长,吸水则越多,导致所配溶液浓度越低。若在纸上直接称量, NaOH 易吸水潮解并粘在纸上,会损失一部分,使所配溶液浓度偏低。另外,潮解后固体表面的溶液会渗过纸而腐蚀托盘。



学以致用

- 下列关于物质的量的说法错误的是 ()
 - 就是阿伏加德罗常数
 - 单位为摩尔
 - 研究对象为微观粒子
 - 符号为 n
- 下列各组物质中所含氧原子的物质的量相同的是 ()
 - 0.3 mol O_2 和 $0.3 \text{ mol H}_2\text{O}$
 - 6.02×10^{23} 个 CO_2 与 0.1 mol KMnO_4
 - $0.1 \text{ mol CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 和 $0.1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
 - $0.1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$ 和 $0.4 \text{ mol H}_2\text{O}$
- 下列关于阿伏加德罗常数的叙述不正确的是 ()
 - 阿伏加德罗常数是指 1 mol 物质中所含有的原子数
 - 粒子的数目与物质的量成正比
 - 国际上规定 $0.012 \text{ kg } ^{12}\text{C}$ 中所含碳原子数为阿伏加德罗常数的值
 - 1 mol O_2 中的分子数为原子数的 $\frac{1}{2}$

4. 下列叙述正确的是 ()
- A. OH^- 的摩尔质量是 $18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
 B. 水蒸气和液态水的摩尔质量不同
 C. 摩尔质量相同的物质一定是同种物质
 D. 1 mol NaOH 的质量是 40 g
5. 下列说法正确的是 ()
- A. 1 mol 任何气体的气体摩尔体积都约为 $22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$
 B. 25°C 、 101 kPa 下, 相同体积的 H_2 和 O_2 具有相同的分子数
 C. 1 mol 气体的体积为 22.4 L , 则该气体一定处于标准状况下
 D. 2 mol CO_2 的体积约为 44.8 L
6. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是 ()
- A. 2.4 g 金属镁变成镁离子时失去的电子数为 $0.1 N_A$
 B. 2 g 氢气中含有的原子数为 N_A
 C. 3.01×10^{23} 个氮分子中含有的原子数为 $2 N_A$
 D. 17 g 氨中含有的电子数为 $10 N_A$
7. 对相同质量的 SO_2 和 SO_3 来说, 下列关系正确的是 ()
- A. 含氧原子的个数比为 $2:3$ B. 含硫元素的质量比为 $4:5$
 C. 含氧元素的质量比为 $5:6$ D. 含硫原子的个数比为 $1:1$
8. $300 \text{ mL Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中, 含 Al^{3+} 1.62 g , 在该溶液中加入 $300 \text{ mL } 0.1 \text{ mol/L Ba}(\text{OH})_2$ 溶液, 反应后溶液中 SO_4^{2-} 的物质的量浓度为(忽略体积变化) ()
- A. 0.4 mol/L B. 0.3 mol/L C. 0.2 mol/L D. 0.1 mol/L
9. 实验室欲配制 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaOH}$ 溶液 500 mL , 现有以下仪器: ①烧杯, ② 100 mL 量筒, ③ 1000 mL 容量瓶, ④ 500 mL 容量瓶, ⑤玻璃棒, ⑥托盘天平(带砝码), ⑦药匙, ⑧胶头滴管。
- (1) 配制时, 必须使用的仪器有 _____ (填序号), 该实验中两次用到玻璃棒, 其作用依次是 _____、_____。
- (2) 使用容量瓶前必须进行的一步操作是 _____。
- (3) 配制时, 一般有以下几个步骤: ①称量, ②计算, ③溶解, ④摇匀, ⑤转移, ⑥洗涤, ⑦定容, ⑧冷却。其正确的操作顺序为 _____ (填序号)。



(4)在配制过程中,其他操作都正确,下列操作会引起浓度偏高的是_____ (填序号)。

- ①未洗涤烧杯、玻璃棒
- ②未等 NaOH 溶液冷却至室温就转移到容量瓶中
- ③容量瓶不干燥,含有少量蒸馏水
- ④定容时俯视刻度线
- ⑤定容时仰视刻度线

10. 常温下,将 30.0 g 12.0% 的 Na_2SO_4 溶液与 20.0 g 24.0% 的 Na_2SO_4 溶液混合,得到密度为 $1.20 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 的溶液。试计算:

- (1)所得溶液中 Na_2SO_4 的质量分数。
- (2)所得溶液中 Na_2SO_4 的物质的量浓度(精确至 0.01)。



互动评价

	学习时间	作业质量	学习态度	学习效果	我的疑惑
自我评价		对_____题 错_____题	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	
家长评价					

主题四

元素周期律的妙用

元素周期律:元素的性质(元素原子的电子层排布、原子半径、主要化合价、金属性、非金属性)随着原子序数的递增而呈周期性变化的规律。元素性质的周期性变化是元素原子核外电子排布的周期性变化的必然结果。

方法探究

一、元素周期律

1. 定义

元素的性质随着原子序数的递增而呈周期性的变化,这一规律叫作元素周期律。

2. 同周期元素性质的递变规律

项目	同周期元素(从左到右)
电子层结构	电子层数相同,最外层电子数:1→8(第一周期:1→2)
元素的主要化合价	最高正价:+1→+7(第一周期 H 元素的最高正价为+1,第二周期元素:+1→+5,O 的最高价为+2,F 无正价);最低负价:-4→-1
原子半径	逐渐减小(稀有气体元素原子除外)
元素的金属性、非金属性	金属性逐渐减弱,非金属性逐渐增强
原子得失电子能力	失电子能力逐渐减弱,得电子能力逐渐增强
单质的氧化性、还原性	氧化性逐渐增强,还原性逐渐减弱
最高价氧化物对应水化物的酸碱性	酸性逐渐增强,碱性逐渐减弱
非金属单质与氢气化合的难易程度	由难到易
非金属元素对应氢化物的稳定性	由弱到强

3. 同主族元素性质的递变规律

项目	同主族元素(从上到下)
电子层结构	电子层数依次增多,最外层电子数相同
元素的主要化合价	最高正化合价相同(O、F 除外),等于主族序数; 最低负化合价(金属无负价)相同,等于 $-(8 - \text{主族序数})$
原子半径	逐渐增大
元素的金属性、非金属性	金属性逐渐增强,非金属性逐渐减弱
原子得失电子能力	失电子能力逐渐增强,得电子能力逐渐减弱
单质的氧化性、还原性	氧化性逐渐减弱,还原性逐渐增强
最高价氧化物对应水化物的酸碱性	酸性逐渐减弱,碱性逐渐增强
非金属单质与氢气化合的难易程度	由易到难
非金属元素对应气态氢化物的稳定性	由强到弱

【探究 1】元素的性质呈周期性变化的根本原因是 ()

- A. 元素的相对原子质量逐渐增大 B. 原子序数逐渐增大
C. 核外电子排布呈周期性变化 D. 元素的化合价呈周期性变化

【思路点拨】随着原子序数的递增,元素原子的相对原子质量逐渐增大,但不呈周期性变化,故不能决定元素性质呈周期性变化;同理,原子序数也不能决定元素性质呈周期性变化;随着原子序数的递增,原子的核外电子排布中最外层电子数呈周期性变化,从而引起元素的性质呈周期性变化,如元素的化合价、元素的原子半径呈周期性变化。

【答案】C

【方法提炼】元素原子的核外电子排布呈周期性变化,使元素的性质呈周期性变化。

二、金属性、非金属性强弱的判断原则

1. 金属性强弱的判断原则

(1)在同一周期中,从左到右,元素的金属性逐渐减弱;在同一主族中,从上到下,元素的金属性逐渐增强。

(2)元素单质与水(或酸)反应置换出氢的难易程度或反应的剧烈程度:与水(或酸)反应越容易,元素的金属性越强;反应越剧烈,元素的金属性越强。

(3)元素单质的还原性(或离子的氧化性)强弱:离子的氧化性越强,则其对应单质的还原性越弱,元素的金属性就越弱。

(4)元素的最高价氧化物对应的水化物的碱性强弱:碱性越强,元素的金属性越强。

(5)金属间的置换反应:还原性强的金属能将还原性弱的金属从其盐溶液中置换出来。

【探究 2】能判断元素 X 的金属性比元素 Y 强的依据是 ()

- A. X 的单质能与稀硫酸反应, Y 的单质不能与稀硫酸反应
- B. Y 的单质能将 X 从其盐溶液中置换出来
- C. 1 mol X 的单质与足量的稀盐酸反应置换出的 H_2 比 1 mol Y 的单质置换出的多
- D. Y 的最高价氧化物对应的水化物的碱性比 X 的最高价氧化物对应的水化物的碱性强

【思路点拨】X 的单质能与酸反应, Y 的单质不能,可判断金属性: $X > Y$ 。Y 的单质能将 X 从其盐溶液中置换出来,可判断金属性: $Y > X$ 。置换出 H_2 的多少与金属性强弱无关,与金属元素的化合价有关。Y 的最高价氧化物对应的水化物的碱性比 X 的最高价氧化物对应的水化物的碱性强,可判断金属性: $Y > X$ 。

【答案】A

【方法提炼】通过元素单质与酸反应的难易程度、能否从盐溶液中置换出单质、元素的最高价氧化物对应的水化物的碱性强弱,可判断元素金属性的强弱。



2. 非金属性强弱的判断原则

(1)在同一周期中,从左到右,元素的非金属性逐渐增强;在同一主族中,从上到下,元素的非金属性逐渐减弱。

(2)与 H_2 反应生成气态氢化物的难易程度或生成的气态氢化物的稳定性强弱:与 H_2 反应越容易,元素的非金属性越强;生成的气态氢化物越稳定,元素的非金属性越强。

(3)元素单质的氧化性(或离子的还原性)强弱:离子的还原性越弱,则其对应单质的氧化性越强,元素的非金属性就越强。

(4)元素的最高价氧化物对应的水化物的酸性强弱:酸性越强,元素的非金属性越强。

(5)非金属间的置换反应:非金属性强的非金属能将非金属性弱的非金属从其盐溶液中置换出来。

【探究 3】下列条件能判断元素 X 的非金属性比元素 Y 强的是 ()

- A. 光照时 X 的单质能与 H_2 反应, Y 的单质与 H_2 需要持续高温才能反应
- B. X 的最低化合价比 Y 的最低化合价低
- C. Y 的最高价含氧酸的酸性比 X 的最高价含氧酸的酸性强
- D. Y 的单质能将 X 从其盐溶液中置换出来

【思路点拨】X 的单质与 H_2 反应更容易,可判断非金属性: $X > Y$ 。Y 的最高价含氧酸的酸性比 X 的最高价含氧酸的酸性强,可判断非金属性: $Y > X$ 。Y 的单质能将 X 从其盐溶液中置换出来,可判断氧化性、非金属性: $Y > X$ 。

【答案】A

【方法提炼】通过某元素单质与 H_2 反应更剧烈、最高价含氧酸的酸性更强、可置换出另一种非金属单质都可判断其非金属性更强。

三、粒子半径大小的判断

1. 同周期——“序大径小”

同周期,从左到右,原子半径逐渐减小。如第三周期中: $r(Na) > r(Mg) > r(Al) > r(Si) > r(P) > r(S) > r(Cl)$ 。

2. 同主族——“序大径大”

同主族,从上到下,原子(或离子)半径逐渐增大。如碱金属元素: $r(\text{Li}) < r(\text{Na}) < r(\text{K}) < r(\text{Rb}) < r(\text{Cs})$, $r(\text{Li}^+) < r(\text{Na}^+) < r(\text{K}^+) < r(\text{Rb}^+) < r(\text{Cs}^+)$ 。

3. 同元素

(1)同种元素的原子和离子半径比较规律——“阴大阳小”。

某原子与其离子的半径比较:其阴离子半径大于该原子半径,阳离子半径小于该原子半径。如: $r(\text{Na}^+) < r(\text{Na})$; $r(\text{Cl}^-) > r(\text{Cl})$ 。

(2)同种元素不同价态的阳离子半径比较规律——“数大径小”。

带电荷数越多,粒子半径越小。如: $r(\text{Fe}^{3+}) < r(\text{Fe}^{2+})$ 。

4. 同结构——“序大径小”

电子层结构相同的离子,核电荷数越大,离子半径越小。如: $r(\text{O}^{2-}) > r(\text{F}^-) > r(\text{Na}^+) > r(\text{Mg}^{2+})$ 。

【探究 4】下列粒子半径大小的比较中,正确的是 ()

- A. $\text{Na}^+ < \text{Mg}^{2+} < \text{Al}^{3+} < \text{O}^{2-}$ B. $\text{S}^{2-} > \text{Cl}^- > \text{Na}^+ > \text{Al}^{3+}$
 C. $\text{Na} < \text{Mg} < \text{Al} < \text{S}$ D. $\text{Cs} < \text{Rb} < \text{K} < \text{Na}$

【思路点拨】A项,四种离子核外电子数相同,随着核电荷数的增大,离子半径依次减小,即粒子半径大小关系为 $\text{Al}^{3+} < \text{Mg}^{2+} < \text{Na}^+ < \text{O}^{2-}$, 错误; B项,因 S^{2-} 、 Cl^- 比 Na^+ 、 Al^{3+} 多一个电子层,则 S^{2-} 、 Cl^- 半径比 Na^+ 、 Al^{3+} 的大,再根据同结构——“序大径小”的规律,则粒子半径大小关系为 $\text{S}^{2-} > \text{Cl}^- > \text{Na}^+ > \text{Al}^{3+}$, 正确; C项,Na、Mg、Al、S的原子半径依次减小,错误; D项,Na、K、Rb、Cs的最外层电子数相同,电子层数依次增多,粒子半径依次增大,错误。

【答案】B

【方法提炼】遇到粒子半径大小比较问题时,先要分清问题类型,是比较电子层结构相同的粒子的半径、同种元素形成的不同粒子的半径还是既不同周期也不同主族元素的原子半径等,然后依据不同类型问题的不同比较方法进行分析判断,得出结论。

- 下列各组中,在一定条件下前面的元素可以把后面的元素从其盐溶液中置换出来的是 ()
 A. Cu、Fe、Ag B. Cl、Br、I C. Na、Cu、Hg D. F、Br、I
- 下列递变规律不正确的是 ()
 A. Na、Mg、Al 的还原性依次减弱 B. I₂、Br₂、Cl₂ 的氧化性依次增强
 C. C、N、O 的原子序数依次减小 D. P、S、Cl 的最高正化合价依次升高
- 下列关于元素周期律的叙述正确的是 ()
 A. 随着元素原子序数的递增,原子最外层电子数总是从 1 到 8 重复出现
 B. 元素的性质随着原子序数的递增而呈周期性的变化
 C. 随着原子序数的递增,元素的最高正化合价从 +1 到 +7,最低负化合价从 -7 到 -1 重复出现
 D. 元素性质的周期性变化是指原子核外电子排布的周期性变化、相对原子质量的周期性变化及元素主要化合价的周期性变化
- 能说明 A 元素的非金属性比 B 元素的非金属性强的是 ()
 A. A 原子得到电子的数目比 B 原子的少
 B. A 元素的最高正化合价比 B 元素的最高正化合价高
 C. 气态氢化物溶于水后的酸性:A 比 B 强
 D. A 的单质能与 B 的氢化物的水溶液反应,生成 B 的单质
- X 元素的阳离子和 Y 元素的阴离子具有相同的核外电子结构。下列叙述正确的是 ()
 A. 原子序数:X<Y B. 原子半径:X<Y
 C. 离子半径:X>Y D. 原子最外层电子数:X<Y
- 同周期的 X、Y、Z 三种元素,已知其最高价氧化物对应的水化物的酸性强弱顺序为 HXO₄>H₂YO₄>H₃ZO₄,则下列各判断中,正确的是 ()
 A. 原子半径:X>Y>Z B. 非金属性:X<Y<Z
 C. 气态氢化物的稳定性:X<Y<Z D. 原子序数:X>Y>Z

7. 用符号表示下列各粒子并画出其结构示意图。

(1) 与氖原子电子层结构相同的一2价阴离子: _____。

(2) L层电子数为K层、M层电子数之和的原子: _____。

8. 某元素原子核外有3个电子层,该元素的最高正化合价与最低负化合价的绝对值相等,则该元素的名称是_____;其最高价氧化物的化学式为_____,其最高价氧化物对应的水化物的化学式为_____;其气态氢化物的化学式为_____,其气态氢化物在空气中燃烧的化学反应式为_____。

9. (1) 用“>”或“<”回答下列问题:

① 酸性: H_2CO_3 _____ H_2SiO_3 , H_2SiO_3 _____ H_3PO_4 。

② 碱性: $\text{Ca}(\text{OH})_2$ _____ $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$ _____ $\text{Al}(\text{OH})_3$ 。

③ 气态氢化物稳定性: H_2O _____ H_2S , H_2S _____ HCl 。

④ 还原性: H_2O _____ H_2S , H_2S _____ HCl 。

⑤ 酸性: H_2SO_4 _____ H_2SO_3 , HClO_4 _____ HClO 。

(2) 从以上答案中可以归纳出:

① 元素的非金属性越强,其最高价氧化物对应的水化物的酸性越_____。

② 元素的金属性越强,其最高价氧化物对应的水化物的碱性越_____。

③ 元素的_____性越强,其对应气态氢化物的稳定性越_____。

④ 非金属性越强的元素生成的气态氢化物,其还原性越_____。

⑤ 同种非金属元素形成的含氧酸,成酸元素的价态越高,其酸性越_____。



互动评价

	学习时间	作业质量	学习态度	学习效果	我的疑惑
自我评价		对 _____ 题 错 _____ 题	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	
家长评价					

假期总结测评卷

(化学)

满分:100分 时量:90分钟

一、选择题(共18小题,每小题3分,共54分)

- 下列物质是非电解质的是 ()
A. 铝 B. 食盐 C. 硫酸 D. 蔗糖
- 下列物质属于纯净物的是 ()
A. 漂白粉 B. 盐酸 C. 碘酒 D. 氯气
- 设 N_A 表示阿伏加德罗常数,下列说法正确的是 ()
A. 1 mol 氦气中含 $2N_A$ 个氦原子
B. 14 g 氮气中含 N_A 个氮原子(氮的相对原子质量为 14)
C. 2 L 0.3 mol/L Na_2SO_4 溶液中含 $0.6N_A$ 个 Na^+
D. 18 g 水中所含的电子数为 $8N_A$
- 在配制一定物质的量浓度的 NaOH 溶液时,下列哪个原因会造成所配溶液浓度偏高 ()
A. 所用 NaOH 已经潮解 B. 向容量瓶中加水未到刻度线
C. 有少量 NaOH 溶液残留在烧杯里 D. 定容时仰视液面
- 根据下列化学方程式,判断指定的四种物质的氧化性由强到弱的顺序正确的是 ()
① $Cl_2 + 2KI \rightleftharpoons 2KCl + I_2$
② $2FeCl_2 + Cl_2 \rightleftharpoons 2FeCl_3$
③ $2FeCl_3 + 2HI \rightleftharpoons 2FeCl_2 + 2HCl + I_2$
④ $H_2S + I_2 \rightleftharpoons 2HI + S$
A. $S > I_2 > Fe^{3+} > Cl_2$ B. $Cl_2 > Fe^{3+} > I_2 > S$
C. $Fe^{3+} > Cl_2 > S > I_2$ D. $Cl_2 > I_2 > Fe^{3+} > S$

6. 下列反应的离子方程式书写正确的是 ()
- A. 氯化铜溶液与铁粉反应: $\text{Cu}^{2+} + \text{Fe} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$
- B. 稀硫酸与铁粉反应: $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$
- C. 氢氧化钡溶液与稀硫酸反应: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow$
- D. 碳酸钙与盐酸反应: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
7. 下列说法正确的是 ()
- A. 酸性: $\text{H}_2\text{SO}_4 < \text{H}_3\text{PO}_4$
- B. 金属性: $\text{Ca} > \text{K}$
- C. 半径: $\text{S} < \text{Cl}$
- D. 非金属性: $\text{N} > \text{P}$
8. 下列物质中,既含有离子键又含有共价键的是 ()
- A. H_2SO_4 B. NaOH C. MgCl_2 D. NaCl
9. 合金在生产 and 生活中具有广泛的应用。下列用品中所用的材料不属于合金的是 ()
- A. 铁锅(生铁) B. 铜壶(黄铜)
- C. 温度计(水银) D. 高压锅(硬铝)
10. 下列化合物不可通过单质直接化合生成的是 ()
- A. FeCl_2 B. Na_2O_2 C. CuCl_2 D. HCl
11. 下列说法不正确的是 ()
- A. 实验室中,氯水盛放在棕色试剂瓶中
- B. 用 CCl_4 萃取碘水中的碘单质,下层溶液为紫色
- C. 将饱和 FeCl_3 溶液滴入 NaOH 溶液中,得到 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体
- D. 有大量氯气泄漏时,及时戴上用碳酸钠溶液润湿过的口罩,并迅速离开现场
12. 某溶液中只含有 Na^+ 、 Al^{3+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 四种离子,已知前三种离子的个数比为 $3:2:1$,则溶液中 Al^{3+} 和 SO_4^{2-} 的个数比为 ()
- A. $1:2$ B. $1:4$ C. $3:4$ D. $3:2$
13. 除去 FeCl_2 溶液中的 FeCl_3 和 CuCl_2 杂质,可选用的试剂为 ()
- A. NaOH 溶液 B. 氯水 C. 铁粉 D. 镁粉
14. 往下列物质的溶液中通入 CO_2 气体,一定有白色沉淀产生的是 ()
- A. MgCl_2 B. $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ C. CaCl_2 D. NaAlO_2

(3)②、⑤、⑦分别与①形成的化合物的稳定性由大到小的顺序是_____ (写化学式)。

(4)从原子结构的角度解释③的金属性比⑥的金属性弱的原因:_____。

(5)设计实验证明⑤的单质的氧化性比⑦的强,并预测可能出现的现象:_____。

21. (16分)为了探究过氧化钠的强氧化性,某小组设计了如图所示的实验装置。

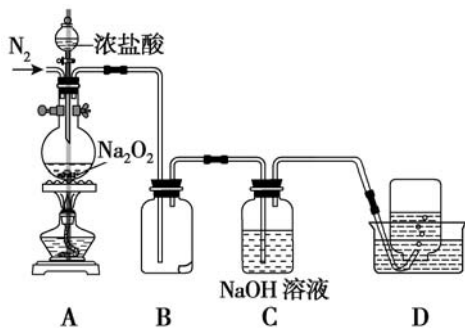
实验步骤及现象如下:

①检查装置气密性后,装入药品并连接装置 A、B、C。

②缓慢通入一定量的 N_2 后,将装置 D 连接好(导管末端未伸入集气瓶中),再向圆底烧瓶中缓慢滴加浓盐酸, A 中剧烈反应,有黄绿色气体产生。

③待产生连续气泡后,将装置 D 中的导管末端伸入集气瓶中,收集到无色气体。

④反应一段时间后,关闭分液漏斗的活塞,再通一段时间 N_2 ,直至装置中气体变为无色。



回答下列问题:

(1)装置 D 中收集的无色气体能使带火星的木条复燃,据此推断该气体是_____,产生该气体的原因可能是_____ (写化学方程式)。

(2)装置 B 中湿润的淀粉-碘化钾试纸变蓝。甲同学根据 A 中气体的颜色推测试纸变蓝时发生的反应可能是_____,乙同学认为使试纸变蓝的原因也可能是_____ (写离子方程式)

(3)资料显示, Na_2O_2 与干燥的 HCl 能发生化学反应,完成并配平该化学方程式: _____ $Na_2O_2 + 4HCl =$ _____ $Cl_2 +$ _____ $NaCl +$ _____。



三、计算题(共 12 分)

22. 常温下,在 27.5 g 水中溶解 12.5 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$,恰好达到饱和,该溶液密度为 2.0 g/cm^3 ,求:

- (1)该溶液中阴、阳离子的总物质的量。
- (2)该溶液中 CuSO_4 的物质的量浓度。
- (3)取出 20.0 mL 该溶液,配成浓度为 1.0 mol/L 的稀溶液,则稀释后溶液的体积是多少毫升?



互动评价

	学习时间	作业质量	学习态度	学习效果	我的疑惑
自我评价		对_____题 错_____题	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	
家长评价					

生物

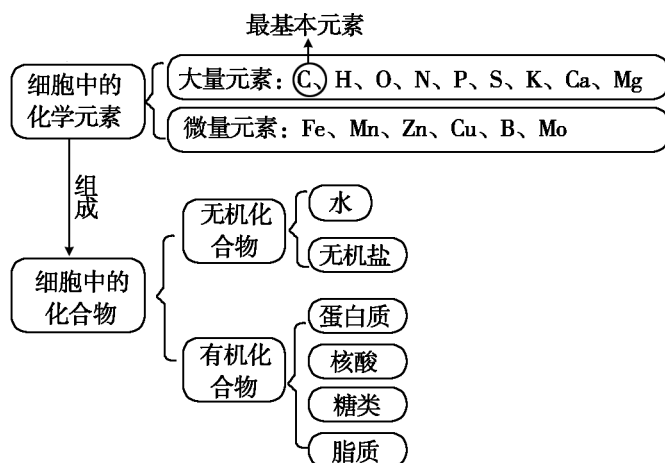
假日导学 亲爱的同学，快乐假日如约而至！为倡导高效学习，体验知新假日，我们根据生物学科特点及上学期所学内容，结合假日环境特点，有针对性地精心设计了4个学习主题。请在完成每个主题之前自主复习相关知识，再根据“方法探究”中介绍的解题方法完成“学以致用”中的练习。你可根据实际情况，科学合理地制订好假期个人学习计划，自主灵活地安排好每天的学习与生活时间。愿《假日知新》陪伴你度过一段快乐如歌的缤纷假期。

主题一 浅析生命的物质基础

组成生命的物质基础是各种生命元素和化合物，涉及知识比较零散，识记内容比较多，是学习生物的基础性知识。其中蛋白质、核酸以及三大物质的检测是学习的重点和难点，也是高考考试的热点。学习本主题必须识记各种元素和化合物的特点及其作用，掌握蛋白质和核酸的相关计算。

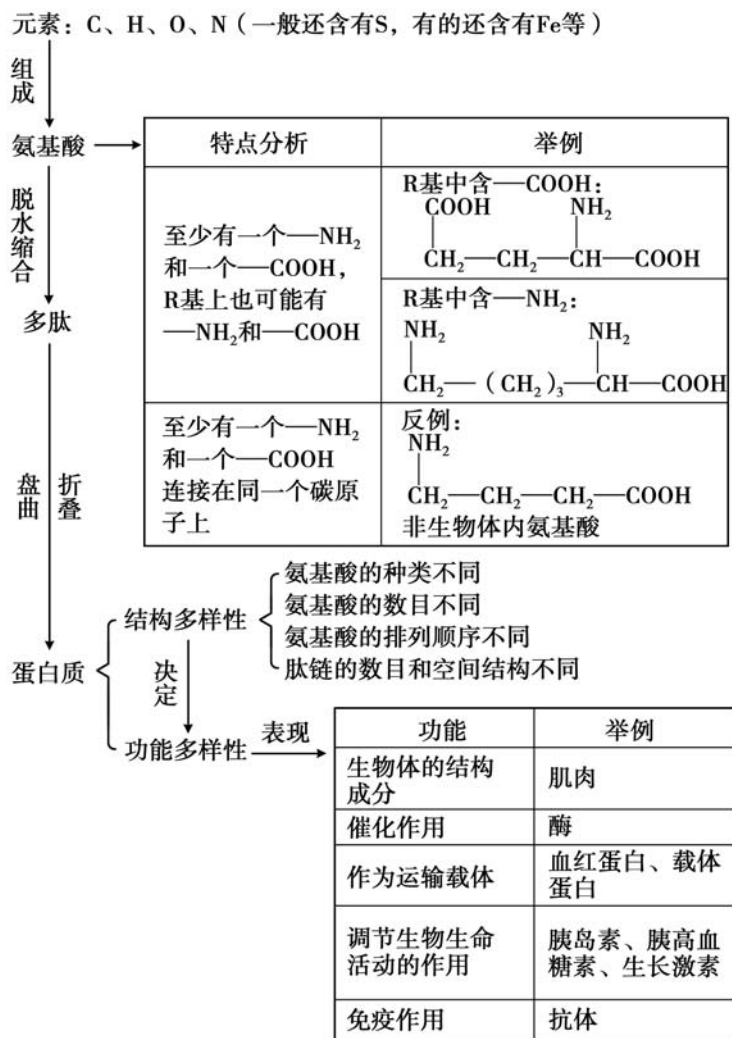
方法探究

一、组成细胞的元素和化合物的种类



二、蛋白质的结构

1. 蛋白质的组成层次



2. 蛋白质的有关计算

(1) 肽键数、多肽相对分子质量、氨基数、羧基数

肽链数	氨基酸平均相对分子质量	氨基酸数目	肽键数目	脱去水分子数	多肽相对分子质量	氨基数目	羧基数目
一条肽链	a	m	$m - 1$	$m - 1$	$ma - 18 \times (m - 1)$	≥ 1	≥ 1
n 条肽链	a	m	$m - n$	$m - n$	$ma - 18 \times (m - n)$	$\geq n$	$\geq n$

(2)原子数目计算

N 原子数 = 各氨基酸的 N 原子总数 = 肽键数 + 肽链数 + R 基上的 N 原子数

O 原子数 = 各氨基酸的 O 原子总数 - 脱去的水分子数 = 肽键数 + 肽链数 × 2 +

R 基上的 O 原子数

H 原子数 = 各氨基酸的 H 原子总数 - 脱去的水分子数 × 2

【探究 1】由 51 个氨基酸脱水缩合形成的一条肽链中含有的肽键数目是

()

- A. 48 个 B. 49 个 C. 50 个 D. 51 个

【思路点拨】肽键数 = 脱去的水分子数 = 氨基酸总数 - 肽链条数, 即 $51 - 1 = 50$ 。故选项 C 正确。

【答案】C

三、核酸的分类、分布和成分

比较项目		核酸	
		DNA	RNA
基本单位		核苷酸	
		脱氧核苷酸	核糖核苷酸
分布		细胞核(主要)、线粒体、叶绿体	细胞质(主要)
空间结构		两条脱氧核苷酸长链构成, 双螺旋结构	一条核糖核苷酸长链构成
化学成分	碱基	A(腺嘌呤)、C(胞嘧啶)、G(鸟嘌呤)	
		T(胸腺嘧啶)	U(尿嘧啶)
	五碳糖	脱氧核糖	核糖
	磷酸	磷酸	

【探究 2】下列哪一种结构或物质的组成成分中不含“核糖”?

()

- A. 叶绿体 B. 质粒 C. 核糖体 D. tRNA

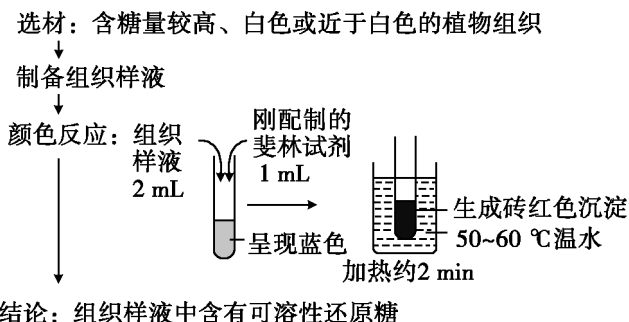
【思路点拨】核糖是组成 RNA 的成分之一。叶绿体、核糖体中都含有 RNA。

质粒是环状 DNA, 含有脱氧核糖, 不含核糖。

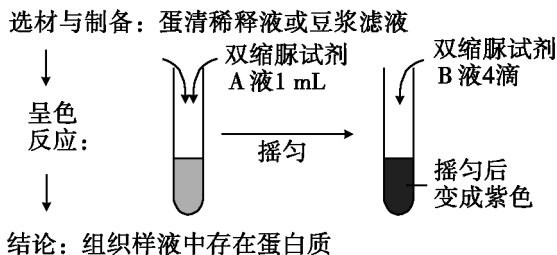
【答案】B

四、检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质

1. 还原糖的检测

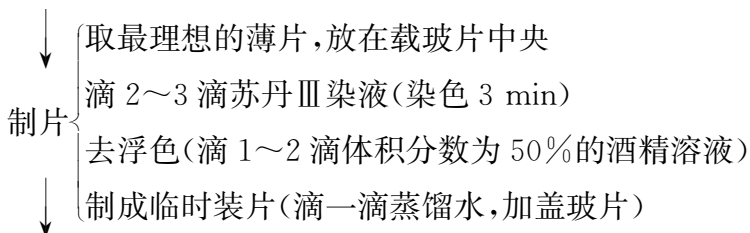


2. 蛋白质的检测



3. 脂肪的检测

取材: 花生种子(浸泡), 将子叶削成薄片



观察: 先在低倍显微镜下寻找已着色颗粒, 再用高倍显微镜观察

↓

结论: 圆形小颗粒呈橘黄色, 说明有脂肪存在

【探究 3】下列可用于检测蛋白质的试剂以及反应呈现的颜色的是 ()

- A. 苏丹Ⅲ染液;橘黄色 B. 斐林试剂;砖红色
C. 碘液;蓝色 D. 双缩脲试剂;紫色

【思路点拨】苏丹Ⅲ染液对脂肪染色,斐林试剂检验还原糖,碘液遇淀粉变蓝色,双缩脲试剂检验蛋白质,可使其变紫色。故选项 D 正确。

【答案】D

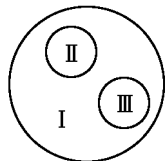
学以致用

1. 下列有关组成生物体化学元素的叙述,正确的是 ()

- A. 微量元素在生物体内含量很少,所以人体不存在微量元素缺乏症
B. 每种大量元素在不同的生物体内的含量都是相同的
C. 组成生物体的化学元素根据其含量不同分为大量元素和微量元素两大类
D. 组成生物体的大量元素中,C 是最基本的元素,在细胞鲜重中含量总是最多的

2. 如图是由 3 个圆构成的类别关系,其中 I 为大圆,II 和 III 分别为大圆之内的小圆。符合这种类别关系的是 ()

- A. I 脱氧核糖核酸、II 核糖核酸、III 核酸
B. I 染色体、II DNA、III 基因
C. I 固醇、II 胆固醇、III 维生素 D
D. I 蛋白质、II 酶、III 激素



3. 下列关于组成细胞的化合物的叙述,错误的是 ()

- A. 有些固醇类物质是构成细胞膜的成分
B. 有些脂质能激发和维持动物的第二性征
C. 某些蛋白质在生命活动中能够传递信息
D. 所有糖类在细胞中的作用都是为细胞供能

4. 已知苯丙氨酸的分子式是 $C_9H_{11}NO_2$,那么该氨基酸的 R 基是 ()

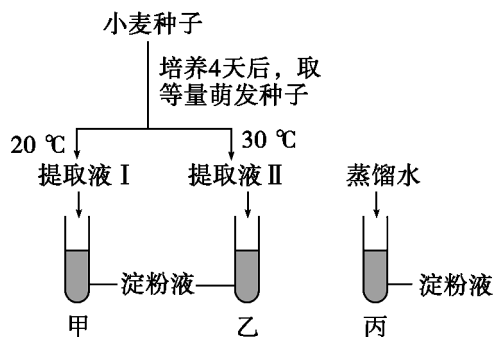
- A. $-C_7H_7O$ B. $-C_7H_7$ C. $-C_7H_7N$ D. $-C_7H_5NO$

5. 高中生物学的许多实验都涉及颜色反应,下列与颜色反应有关的说法中,正确的是 ()

- A. 蛋清稀释液+双缩脲试剂 无色→蓝色
- B. 苹果研磨液+吡罗红试剂 砖红色沉淀
- C. 溶解有 DNA 的溶液+甲基绿 紫色
- D. 花生子叶薄片+苏丹Ⅳ染液 红色

6. 小麦种子萌发时产生淀粉酶,将淀粉水解为麦芽糖、葡萄糖等。小麦种子萌发的最适温度为 30 ℃左右。取适量小麦种子在 20 ℃和 30 ℃培养箱中培养 4 天后,作如下处理:在 3 支试管中加入等量斐林试剂并加热至 50 ℃左右,摇匀后观察试管中的颜色。结果是 ()

- A. 甲呈蓝色,乙呈砖红色,丙呈无色
- B. 甲呈无色,乙呈砖红色,丙呈蓝色
- C. 甲、乙皆呈蓝色,丙呈砖红色
- D. 甲呈浅砖红色,乙呈砖红色,丙呈蓝色



7. 下列哪项不是无机盐在细胞中的作用? ()

- A. 提供能量
- B. 调节细胞的生命活动
- C. 组成某些有机物如血红蛋白
- D. 维持细胞的酸碱平衡

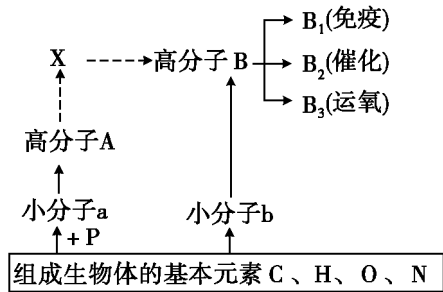
8. 比较 DNA 和 RNA 的分子组成,正确的是 ()

- A. 部分碱基相同,五碳糖不同
- B. 碱基完全相同,五碳糖不同
- C. 部分碱基不同,五碳糖相同
- D. 碱基完全不同,五碳糖相同

9. 在人和动物皮下含量丰富的储能物质是 ()

- A. 糖原
- B. 淀粉
- C. 脂肪
- D. 磷脂

10. 如图表示人体内几种化学元素和化合物的相互关系,其中 a、b 表示有机小分子物质,A、B、X 代表有机高分子物质,虚线表示遗传信息的流动方向。请据图分析回答:



- (1) b 在生物体内约有_____种。
- (2) B 可分为 B₁、B₂、B₃ 等,其原因:从 b 分析是_____;
从 A 分析是_____。
- B₂ 在催化生物体内的生化反应时所具有的特性是_____和_____。
- (3) 请写出 B 的另外一种功能_____。
- (4) B₃ 是由 574 个氨基酸、4 条肽链组成的,在形成 1 分子 B₃ 的过程中,共脱去_____个水分子。

互动评价

	学习时间	作业质量	学习态度	学习效果	我的疑惑
自我评价		对_____题 错_____题	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	
家长评价					

主题二

神奇的细胞

自然界中的生物除了病毒以外都是由细胞构成的，细胞是组成生物体结构和功能的基本单位。本主题要求学生掌握细胞的结构和功能，具体包括细胞膜、细胞质和细胞核的相关结构和功能，以及物质跨膜运输的方式和细胞的多样性和统一性等问题。



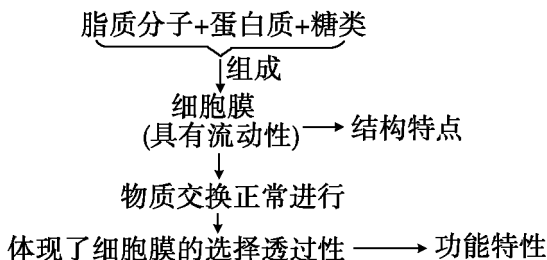
方法探究

一、生物膜的结构和功能特点

1. 流动镶嵌模型

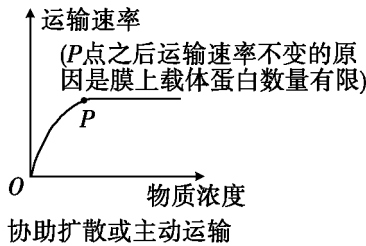
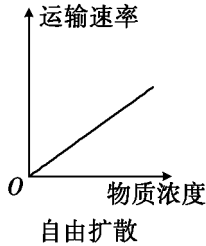
成分	结构		功能
磷脂	磷脂双分子层		基本骨架
蛋白质	镶嵌或贯穿在磷脂双分子层, 不对称		功能承担者
糖类	糖蛋白	分布在细胞膜的外表面	保护、润滑、识别
	糖脂		—

2. 流动性和选择透过性的关系

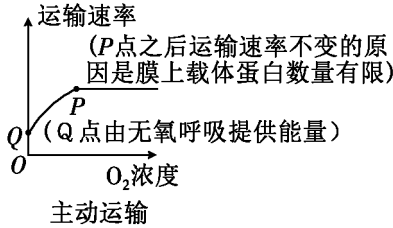
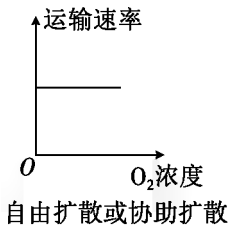


3. 影响物质运输的因素及曲线分析

(1) 物质浓度(在一定浓度范围内)

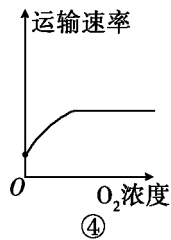
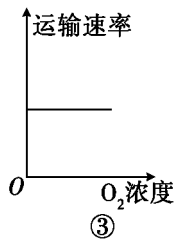
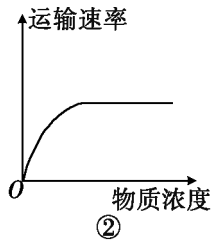
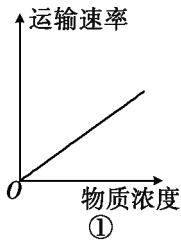


(2) 氧气浓度



(3) 温度:影响生物膜的流动性和酶的活性,因而会影响物质跨膜运输的速率。

【探究 1】某科学家在研究物质跨膜运输时发现有下列四种关系,分别用四种曲线表示如下:



(1) 在研究具体的物质 X 时,发现其跨膜运输与曲线②和④相符,那么物质 X 的跨膜运输方式是_____。

(2) 当 O₂ 浓度为零时物质 X 的运输是否会停止? 为什么? _____

(3) 当 O₂ 浓度和物质 X 浓度超过一定值时,运输速率不再增加,此时影响其运输速率的因素是_____。

【思路点拨】①表示自由扩散,②表示协助扩散或主动运输,③表示自由扩散或协助扩散,④表示主动运输。物质 X 的运输与②和④相符,只能是主动运输。

主动运输所需能量由呼吸作用提供,当 O_2 浓度为零时,细胞还可以通过无氧呼吸产生能量。增加物质浓度和 O_2 浓度,运输速率不再增加,说明此时限制运输速率的因素不是物质浓度和 O_2 浓度,而是载体数量等其他因素。

【答案】(1)主动运输 (2)不会。因为还可能通过无氧呼吸产生能量 (3)载体的数量

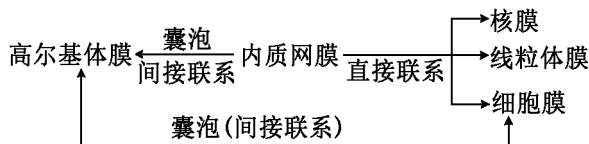
【方法提炼】重点掌握物质浓度及 O_2 浓度影响物质运输等知识。

二、细胞器的分布、结构和功能

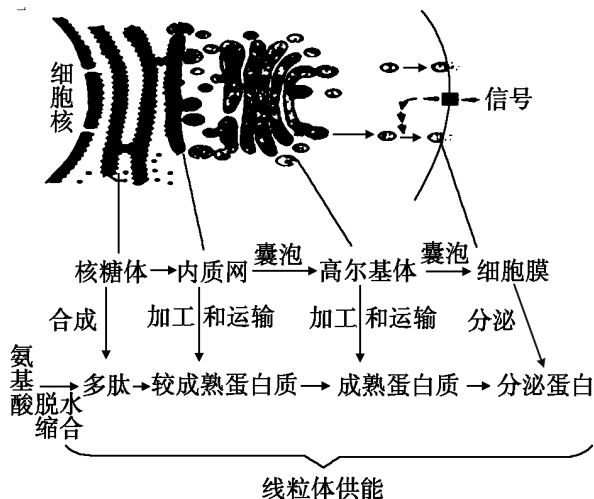
1. 生物膜系统

- (1) 生物膜系统的组成
- 细胞膜
 - 核膜
 - 细胞器膜:内质网、高尔基体、液泡、溶酶体、线粒体、叶绿体

(2) 生物膜在结构上的联系



(3) 生物膜在功能上的联系(以分泌蛋白的合成、加工和分泌为例)



【探究 2】分泌蛋白的合成和分泌所经过的细胞器依次是 ()

- A. 内质网→核糖体→高尔基体
- B. 核糖体→内质网→高尔基体

C. 核糖体→高尔基体→内质网

D. 高尔基体→核糖体→内质网

【思路点拨】分泌蛋白是在核糖体上合成后进入内质网进行初步加工,再由内质网形成囊泡包裹着运输到高尔基体进一步加工,加工成熟后再由高尔基体形成囊泡包裹着运输到细胞膜,由细胞膜释放到细胞外。故选项 B 正确。

【答案】B

三、细胞核的结构

1. 核膜的选择透过性

(1)核膜是双层的选择透过性膜。

(2)核孔可以选择性地让大分子物质进出细胞核。如 mRNA 能通过核孔从细胞核到细胞质,DNA 聚合酶能通过核孔从细胞质到细胞核,但核内 DNA 分子等不能通过核孔。

2. 核仁与蛋白质合成的关系

核仁与 rRNA 合成以及核糖体的形成有关,所以蛋白质合成旺盛的细胞,核仁较大较多。

3. 染色质和染色体的关系

染色质和染色体是同种物质在不同时期的不同表现形式。

【探究 3】下列选项中,不能体现细胞的结构与功能相适应的是 ()

A. 代谢旺盛的细胞中核孔数目相对较多

B. 变形虫的伸缩泡能增加膜表面积与体积比,提高物质交换效率

C. 草履虫出现两个细胞核,保证了正常的核质比,有利于生命活动正常进行

D. 核糖体合成蛋白质的模板 mRNA,主要是通过核孔从细胞核到达细胞质的

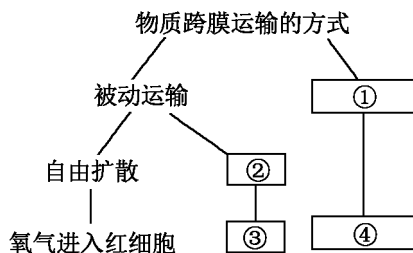
【思路点拨】代谢旺盛的细胞中核孔数目多。变形虫的伸缩泡是一种膜结构,可以扩大膜面积,从而使膜面积与体积之比大大增加,提高了细胞与外界进行物质交换的效率。核质比是指一个细胞的核与细胞质在量(容积或体积)上的比例。一般来说,细胞核不会随细胞的体积增大而增大。

【答案】D

学以致用

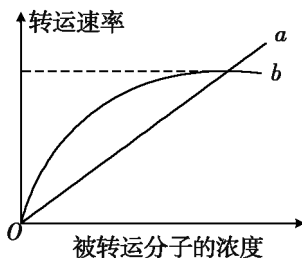
1. 下面关于概念图的分析正确的是 ()

- A. ①和②所示的过程都需要消耗细胞内 ATP 水解释放的能量
- B. 只有①所示的过程能逆浓度梯度运输物质
- C. 大分子只有通过①所示的过程才能进入细胞
- D. 蜜饯腌制时蔗糖进入细胞与过程①和②有直接关系



2. 图中曲线 a、b 表示物质跨(穿)膜运输的两种方式, 下列表述正确的是 ()

- A. 脂溶性小分子物质不能通过方式 a 运输
- B. 与方式 a 有关的载体蛋白覆盖于细胞膜表面
- C. 方式 b 的最大转运速率与载体蛋白数量有关
- D. 抑制细胞呼吸对方式 a 和 b 的转运速率均有影响



3. 下表是对 4 种不同生物的细胞进行研究的结果(“√”表示有,“×”表示无), 可能是水稻根尖细胞的是 ()

选项	核仁	叶绿体	线粒体	中心体	核糖体
A	×	×	×	×	√
B	√	×	×	√	√
C	√	×	√	×	√
D	√	√	√	√	√

4. 分泌蛋白在内质网腔中折叠、初加工后, 被运输到高尔基体进一步加工、组装, 最后释放到细胞外。这一过程中分泌蛋白穿过的磷脂层数为 ()

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

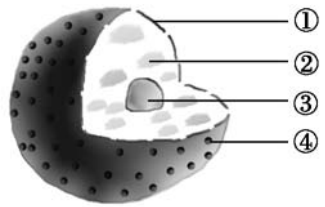
5. 真核细胞单位面积的核孔数目与细胞类型和代谢水平有关。以下细胞中核孔数目最少的是 ()

- A. 胰岛细胞
- B. 造血干细胞
- C. 浆细胞
- D. 口腔上皮细胞

6. 生物膜上的多糖通常与蛋白质结合成糖蛋白。在细胞生命活动过程中,糖蛋白在细胞的识别,以及细胞内外的信号传导中有重要作用。下列结构中,糖蛋白含量最高的可能是 ()
- A. 类囊体膜 B. 线粒体外膜 C. 细胞膜 D. 光面内质网膜
7. 将一个细胞中的磷脂成分全部提取出来,并将其在空气—水界面上铺成单分子层,结果测得单分子层的表面积相当于原来细胞膜表面积的两倍。下列细胞实验与此结果最相符的是 ()
- A. 人的肝细胞 B. 蛙的红细胞
C. 洋葱鳞片叶内表皮细胞 D. 大肠杆菌细胞

8. 如图是真核细胞细胞核结构示意图,图中表示核仁的编号是 ()

- A. ①
B. ②
C. ③
D. ④



9. 图1表示小肠上皮细胞亚显微结构示意图,图2为膜蛋白功能示意图,请据图回答下列问题:

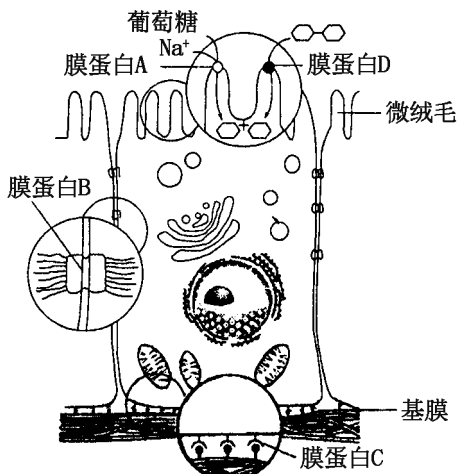


图1

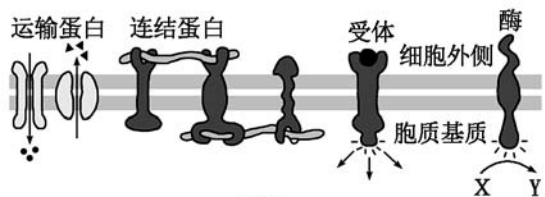


图2

- (1) 该细胞不同表面执行不同的功能, 且具有高度的极性。从细胞膜的成分分析, 出现这一现象的原因是_____。
- (2) 膜蛋白 A 需要消耗主要由图中的_____ (结构) 产生的 ATP, 以_____方式吸收葡萄糖。细胞面向肠腔侧形成很多微绒毛, 以增多细胞膜上_____数量, 高效地吸收来自肠腔的葡萄糖等物质。
- (3) 以连线的方式确定图 1 和图 2 膜蛋白的关系。

膜蛋白 A	运输蛋白
膜蛋白 B	受体
膜蛋白 C	连结蛋白
膜蛋白 D	酶

互动评价

	学习时间	作业质量	学习态度	学习效果	我的疑惑
自我评价		对_____题 错_____题	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	
家长评价					

主题三 揭秘生命的奥妙

新陈代谢是指细胞中一切有序的化学反应的总称,而体内化学反应有序进行的根本保障离不开酶和能量,所以探究生命的神奇,从本质来认识生命现象,必须先了解高效的催化剂和一切生命活动的直接能量来源——ATP。

方法探究

一、酶

1. 酶的本质及实验验证

化学本质	多数是蛋白质	少数是 RNA
合成原料	氨基酸	核糖核苷酸
合成场所	核糖体	主要是细胞核(真核生物)
验证方法	待测酶液 + 双缩脲试剂 → 紫色	待测酶液 + 吡罗红染液 → 红色

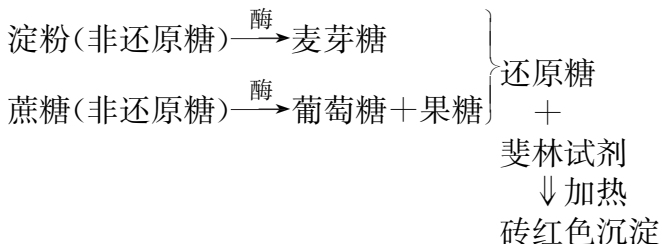
2. 酶的特性及实验探究

(1) 高效性

对照组:底物 + 无机催化剂检测底物分解速率。

实验组:底物 + 等量酶液检测底物分解速率。

(2) 专一性



(3) 酶的反应条件温和。

【探究 1】为探究 NaCl 和 CuSO_4 对唾液淀粉酶活性的影响, 某同学进行了实验, 实验步骤和结果见表。请回答:

溶液	1	2	3	4
1% NaCl 溶液(mL)	1			
1% CuSO_4 溶液(mL)		1		
1% Na_2SO_4 溶液(mL)			1	
蒸馏水(mL)				1
pH6.8 缓冲液(mL)	1	1	1	1
1% 淀粉溶液(mL)	1	1	1	1
唾液淀粉酶溶液(mL)	1	1	1	1
各试管放入 37 °C 恒温水浴保温适宜时间				
取出试管, 加入 1% 碘溶液 0.1 mL				
观察结果	无色	深蓝色	浅蓝色	

(1) 实验中加入缓冲液的作用是_____。

(2) 分析实验结果可知: 对酶活性有影响的离子是_____, 其中对酶活性有抑制作用的离子是_____, 对酶活性有促进作用的离子是_____。

(3) 该实验中设置 4 号试管的目的是_____ ; 设置 3 号试管的目的是_____。

(4) 上述实验中若用斐林试剂代替碘溶液进行检测, 1~4 号试管中的颜色依次是_____, _____、_____, _____。根据上述实验结果, 在操作过程中, 保温之前不能加入斐林试剂, 其原因是_____。

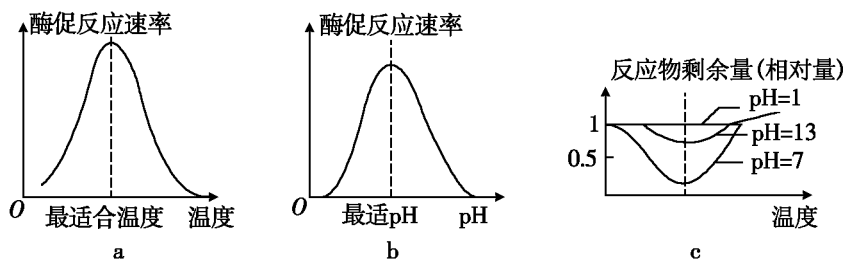
【思路点拨】实验中 4 号试管是对照, 1、2 和 3 号都是实验组。实验的自变量本质上是离子种类, 因变量是淀粉酶的活性, 淀粉分解反应中底物的减少量作为观测指标。pH 是无关变量, 所以要用缓冲液维持反应液中 pH 的稳定。3 号试管与 4 号试管的结果相同, 说明 Na^+ 和 SO_4^{2-} 对唾液淀粉酶催化活性没有影响。

1号试管说明 Cl^- 有促进作用,2号试管说明 Cu^{2+} 有抑制作用。本实验还可以用观测反应物麦芽糖的生成量来作为因变量的指标,麦芽糖是还原糖,而淀粉不是,所以可以用斐林试剂。

【答案】(1)维持反应液中 pH 的稳定 (2) Cl^- 和 Cu^{2+} Cu^{2+} Cl^- (3)对照 确定 Na^+ 和 SO_4^{2-} 对唾液淀粉酶催化活性是否有影响 (4)深砖红色无砖红色(或蓝色) 浅砖红色 浅砖红色 斐林试剂中有 Cu^{2+} ,其可抑制唾液淀粉酶的活性

3. 影响酶促反应速率的因素

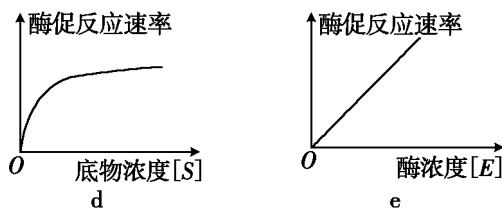
(1)温度和 pH——通过影响酶活性而影响反应速率



①每种酶都有最适温度(pH)。在低于最适温度(pH)的范围内,酶促反应速率随温度(pH)上升而加快;超过最适温度(pH),反应速率随温度(pH)上升而减慢。

②pH(温度)改变不影响最适温度(pH)。

(2)底物浓度和酶浓度——通过影响底物和酶的接触概率而影响反应速率



①在底物浓度较低时,反应速率随底物浓度增加而加快,但斜率逐渐减小;当底物浓度达到一定限度时,反应速率就达到一个最大值,此后的限制因素是酶的数量。

②在底物足够时,酶促反应速率与酶浓度成正比。

【探究 2】下列关于影响酶反应速率(v)的研究中,条件控制和预期结果的关系合理的是 ()

- A. 有足够的底物,温度、pH 等条件适宜且恒定—— v 与酶浓度成正比
- B. 酶浓度恒定,温度、pH 等条件适宜且恒定—— v 与底物浓度成反比
- C. 酶浓度和底物一定,在 pH 适宜的条件下—— v 与温度成反比
- D. 酶浓度和底物一定,在温度适宜的条件下—— v 与 pH 成正比

【思路点拨】B 选项,在底物浓度较低的情况下,反应速率与底物浓度成正比,超过一定范围,底物浓度增加,反应速率不变。C 选项和 D 选项,在一定范围内,酶促反应速率随温度或 pH 的增大而增大,超过最适值后,随温度和 pH 的增大而减小。

【答案】A

二、ATP 的结构

(1)“A”代表腺苷(全称:腺嘌呤核糖核苷),它由一分子核糖和一分子腺嘌呤组成;“T”表示“三”;“P”代表磷酸基团。

(2)ATP 脱去一个磷酸基团形成二磷酸腺苷(ADP)。

(3)ATP 脱去两个磷酸基团形成一磷酸腺苷(AMP),AMP 是组成 RNA 的基本单位之一,也叫作腺嘌呤核糖核苷酸。

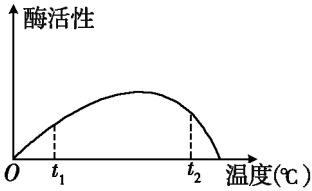
【探究 3】ATP(三磷酸腺苷)是生物体进行生命活动的直接能源物质,ATP 中的“T”表示这种物质中的磷酸基团有 ()

- A. 1 个
- B. 2 个
- C. 3 个
- D. 4 个

【思路点拨】本题考查 ATP 的组成与结构。ATP 分子是由一个腺苷和三个磷酸基团构成,ATP 分子中的“T”即指三个的意思。故选项 C 正确。

【答案】C

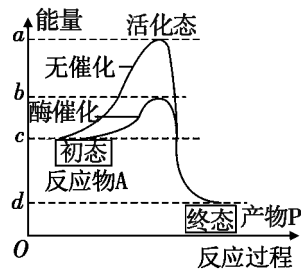
学以致用

- 向过氧化氢溶液中滴加新鲜的肝脏研磨液比滴加等量的 FeCl_3 溶液产生的气泡多,这是因为 ()
 - 20%的肝脏研磨液的催化剂浓度高于 3.5%的 FeCl_3 溶液
 - 过氧化氢酶比 Fe^{3+} 提供更多的活化能
 - 过氧化氢酶比 Fe^{3+} 降低活化能的效率低
 - 酶的催化效率比无机催化剂高
- 酶是生物催化剂,下列有关酶的叙述不正确的是 ()
 - 所有酶都含有 C、H、O、N 四种元素
 - 酶不一定只在细胞内起催化作用
 - 高温、低温、过酸、过碱都会使酶永久性失活
 - 一般说来,活细胞都能产生酶
- 如图表示酶活性与温度的关系。下列叙述正确的是 ()
 - 当反应温度由 t_2 调到最适温度时,酶活性下降
 - 当反应温度由 t_1 调到最适温度时,酶活性上升
 - 酶活性在 t_2 时比 t_1 高,故 t_2 时更适合酶的保存
 - 酶活性在 t_1 时比 t_2 低,表明 t_1 时酶的空间结构破坏更严重
- 下列有关 ATP 的叙述,正确的是 ()
 - ATP 分子由 1 个腺嘌呤和 3 个磷酸基团组成
 - 一分子 ATP 彻底水解得到 3 分子磷酸、1 分子核糖和 1 分子腺苷
 - ATP 脱去两分子磷酸后应成为 DNA 的组成单位之一
 - ATP 分子含有的元素与核酸相同
- 如图曲线表示物质 A 生成物质 P 的化学反应在无催化条件和有酶催化条件下的能量变化过程。据图判断不正确的是 ()
 - bc 段表示在有酶催化条件下,使物质 A 生成物质 P 反应发生需要的活化能

B. ad 段表示在无催化剂催化条件下,使物质 A 生成物质 P 反应发生需要的活化能

C. 若物质 A 与物质 P 之间转化的反应为可逆反应,酶可同样地降低逆反应的活化能

D. 若将酶催化改为无机催化剂催化该反应,则 b 在纵轴上将向上移动



6. 图 1 表示温度对酶促反应速率的影响示意图,图 2 的实线表示在温度为 a 的情况下生成物量与时间的关系图。则可用来表示当温度为 $2a$ 时生成物量与时间关系的是 ()

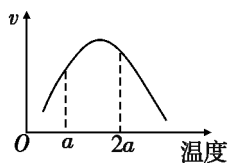


图 1

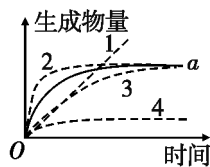


图 2

A. 曲线 1

B. 曲线 2

C. 曲线 3

D. 曲线 4

7. 同一个体内的各类活细胞中所含酶的 ()

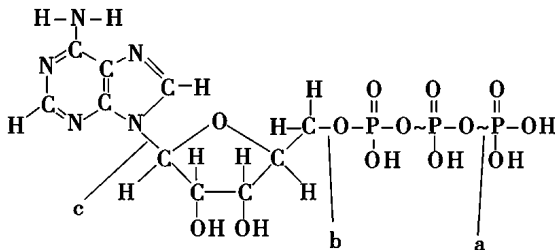
A. 种类有差异,数量相同

B. 种类有差异,数量不同

C. 种类无差异,数量相同

D. 种类无差异,数量不同

8. ATP 是细胞生命活动的直接能量来源,如图 ATP 分子中哪个键的水解可以释放大量的可被利用的能量 ()



A. a

B. b

C. c

D. a 和 b

9. 下表是某小组为“探究过氧化氢酶的活性是否受 pH 影响”而设计的实验操作步骤,据表回答下列问题。

操作步骤	操作方法	试管甲	试管乙
1	加体积分数为 3% 的过氧化氢溶液	2 mL	2 mL
2	加质量分数为 5% 的盐酸	1 mL	—
3	加质量分数为 5% 的氢氧化钠溶液	—	1 mL
4	加质量分数为 20% 的猪肝研磨液	2 滴	2 滴
5	观察	—	—

(1) 本实验的因变量是_____ , 可观测的指标是_____。

(2) 上述操作步骤中存在明显的缺陷, 请写出改进方案:_____。

在完成改进方案后, 预期实验结果及得出结论:

①_____ ;

②_____。

(3) 为了将此多余的猪肝研磨液保留到下次使用, 应对它进行_____ (填“高温”或“冷藏”)处理。

(4) 如果用出现同一结果所需要的时间来表示酶的活性, 那么所需的时间越长, 酶的活性越_____。



互动评价

	学习时间	作业质量	学习态度	学习效果	我的疑惑
自我评价		对_____题 错_____题	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	
家长评价					

主题四

生命的能量之谜

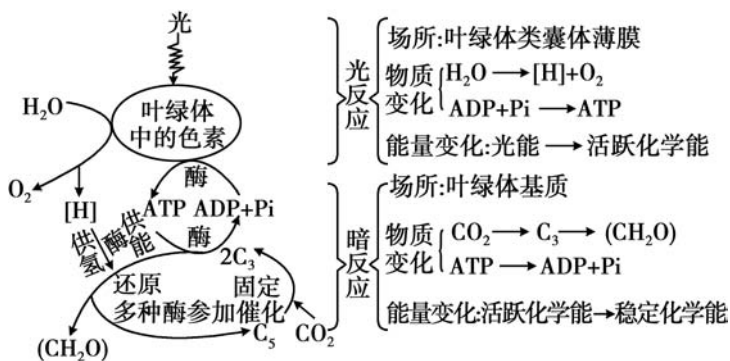
生物主要的直接能量来源是 ATP,主要的储能物质是葡萄糖,而最终的能量来源是光能。能量是通过什么过程来进行转化的呢?要理清缘由必须深刻理解光合作用和细胞呼吸过程。本主题内容相对比较抽象,逻辑计算要求比较高,所以要求学生准确把握知识点,构建完整的知识网络,同时进行必要的练习巩固。

方法探究

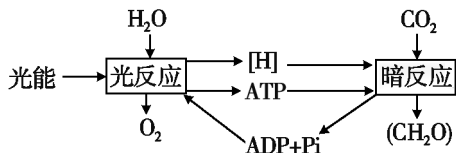
一、光合作用

1. 光合作用的过程

(1) 光反应和暗反应的区别



(2) 光反应和暗反应的联系



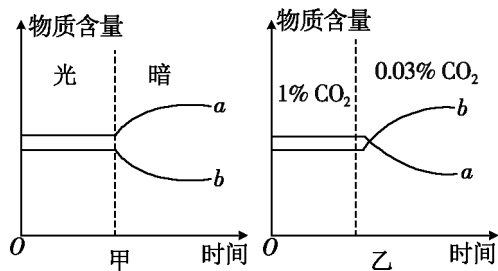
(3) 光照或 CO_2 浓度变化对 C_3 、 C_5 、 $[\text{H}]$ 和 ATP 含量的影响

①光照由强变弱 \rightarrow 光反应减弱 \rightarrow $[\text{H}]$ 和 ATP 减少 \rightarrow C_3 还原减弱, CO_2 固定正常 \rightarrow C_3 增多, C_5 减少。

② CO_2 减少供应 $\rightarrow\text{CO}_2$ 固定减弱, C_3 还原正常 $\rightarrow\text{C}_5$ 增多, C_3 减少 $\rightarrow[\text{H}]$ 和 ATP 消耗减少, 含量增多。

【探究 1】如图是改变光照和 CO_2 后, 与光合作用有关的五碳化合物和三碳化合物含量在细胞内的变化曲线, 请回答:

(1) 曲线 a 表示的化合物是_____。
在 CO_2 浓度降低时, 其量迅速下降的原因是①_____;
②_____。



(2) 曲线 b 表示的化合物是_____。
在无光照时, 其量迅速下降的原因:

- ①_____;
②_____。

(3) 可见光照强度和 CO_2 浓度的变化均影响光合作用的速度, 但前者主要影响光合作用的_____过程, 后者主要影响_____过程。

【思路点拨】本题考查光照和 CO_2 浓度条件改变对 C_3 和 C_5 化合物含量的影响。判断一种物质的含量变化既要看物质的来源也要看物质的去路。甲图由光照突然变暗, 则光反应减弱, 产生 $[\text{H}]$ 和 ATP 减少, 导致 C_3 的还原减慢, 则 C_3 的消耗减少而来源不变, 因此含量增多; C_5 来源减少而消耗不变, 因此含量减少。甲图中 a 是 C_3 , b 是 C_5 。乙图 CO_2 浓度突然减小, 则 CO_2 的固定减慢, 则 C_3 的来源减少而消耗不变, 因此含量减少; C_5 的消耗减少而来源不变, 因此含量增多。乙图中同样 a 是 C_3 , b 是 C_5 。

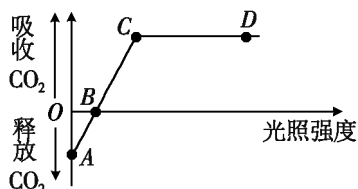
【答案】(1) C_3 化合物 ① CO_2 减少, 固定阶段减弱, 形成 C_3 减少 ②用于还原阶段的消耗仍维持原量

(2) C_5 化合物 ①无光, 缺 $[\text{H}]$ 、ATP, CO_2 还原受阻, 再生的 C_5 减少 ②固定 CO_2 需消耗 C_5

(3) 光反应 暗反应

2. 影响光合作用的因素

(1) 光照强度与光合速率关系曲线



(CO₂ 吸收量代表净光合速率)

A 点:光照强度=0,光合速率=0,释放的 CO₂ 量代表呼吸速率。

B 点:光补偿点,光合速率=呼吸速率,净光合速率=0。

C 点:光饱和点,达到最大光合速率的最小光照强度。

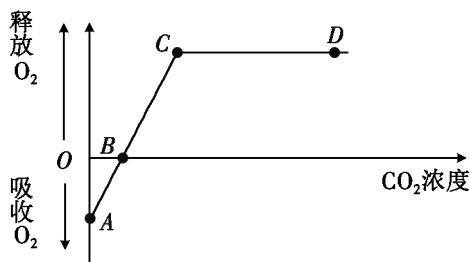
AC 段:光合速率随光照增强而增大(限制因素:光照强度)。

AB 段:呼吸速率>光合速率,净光合速率<0。

BC 段:呼吸速率<光合速率,净光合速率>0。

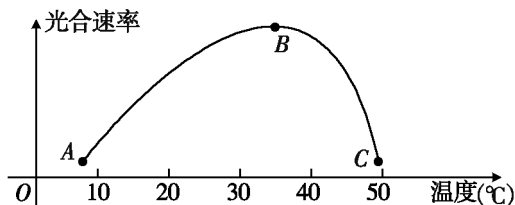
CD 段:光合速率不再随光照增强而增大(限制因素:CO₂ 浓度等)。

(2) CO₂ 浓度与光合速率关系曲线



B 点对应的 CO₂ 浓度是 CO₂ 补偿点,C 点对应的 CO₂ 浓度是 CO₂ 饱和点。其规律类似于光照强度与光合速率的关系曲线。

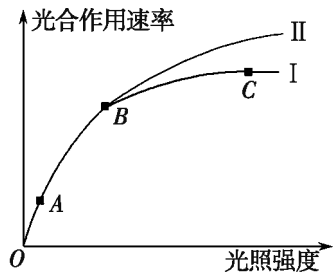
(3) 温度:通过影响酶的活性而影响光合速率。



【探究 2】如图曲线 I 表示黄豆光合作用速率与光照强度的关系(适宜温度、 CO_2 浓度为 0.03%)。在 B 点时改变某条件,曲线变为 II。下列分析合理的是

()

- A. 与 B 点相比,A 点叶绿体中的 C_3 含量较低
- B. 在 B 点时,升高温度导致曲线由 I 变为 II
- C. 制约 A 点光合作用的因素主要是叶绿体中色素的含量
- D. 制约 C 点光合作用的因素可能是 CO_2 浓度

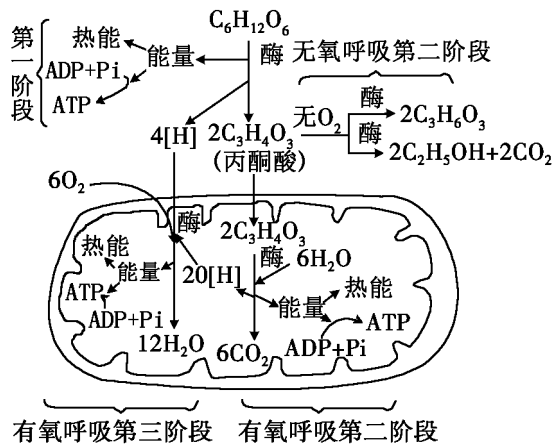


【思路点拨】在 A 点的光照强度比 B 点弱,所以 A 点的 C_3 含量较 B 点处高,A 错误;本来处于适宜温度下的 B 点,升高温度会导致酶的活性降低,则曲线 II 应在曲线 I 的下方,B 错误;A 点限制其光合作用的因素主要是光照强度,C 错误;在大于光饱和点的光照强度处增加 CO_2 浓度,会提高光合作用强度,D 正确。

【答案】D

二、细胞呼吸

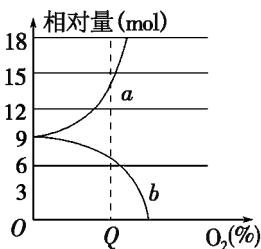
1. 细胞呼吸的过程



2. 有氧呼吸与无氧呼吸的比较

比较项目		有氧呼吸	无氧呼吸
不同点	场所	细胞质基质、线粒体	细胞质基质
	条件	需 O ₂	不需 O ₂
	产物	CO ₂ 、H ₂ O	酒精和 CO ₂ 或乳酸
	能量	大量(彻底分解)	少量(不彻底分解)
相同点	联系	第一阶段相同	
	实质	分解有机物, 释放能量合成 ATP	
	意义	为生物体的各项生命活动提供能量	

【探究 3】现有一瓶混有酵母菌和葡萄糖的培养液, 通入不同浓度的氧气时, 产生酒精和二氧化碳的量如图所示, 请据图回答问题。



(1) 曲线 *a* 表示 _____ 量; 曲线 *b* 表示 _____ 量。判断依据是 _____。

(2) 酵母菌呼吸作用产生酒精的场所是 _____, 酒精可用 _____ 鉴定。

(3) 氧气浓度为 *Q* 时, 酵母菌无氧呼吸消耗的葡萄糖量占葡萄糖总消耗量的 _____。

【思路点拨】(2) 酵母菌通过无氧呼吸产生酒精, 其场所是细胞质基质, 酒精可用重铬酸钾溶液鉴定。(3) 当氧气浓度为 *Q* 时, 产生的酒精量为 7 mol, 所以酵母菌无氧呼吸产生的二氧化碳量也为 7 mol, 二氧化碳的总产生量为 14 mol, 说明有氧呼吸产生的二氧化碳量为 $14 - 7 = 7$ (mol), 再根据无氧呼吸和有氧呼吸的反应式可知, 无氧呼吸消耗的葡萄糖量为 $7 \times \frac{1}{2} = \frac{7}{2}$ (mol), 有氧呼吸消耗的葡萄糖量为 $7 \times \frac{1}{6} = \frac{7}{6}$ (mol), 因此无氧呼吸消耗的葡萄糖量占葡萄糖总消耗量的 $\frac{3}{4}$ 。

【答案】(1) 二氧化碳 酒精 随氧气浓度升高, 酵母菌无氧呼吸减弱, 有氧呼吸增强, 所以酒精产生量减少, 二氧化碳产生量增加 (2) 细胞质基质 重铬酸钾溶液 (3) $\frac{3}{4}$

学以致用

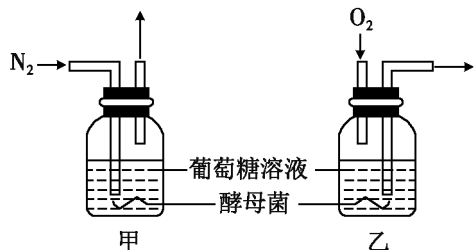
1. 用含有 ^{18}O 的 CO_2 做原料,供给一株绿色植物进行光合作用,这株植物通过呼吸作用产生的 CO_2 和 H_2O 中一定含有 ^{18}O 的是 ()

- A. H_2O
- B. CO_2
- C. H_2O 和 CO_2
- D. H_2O 和 CO_2 都不含

2. 检测酵母菌细胞呼吸的产物,下列描述正确的是 ()

- A. 如果产生的气体使澄清的石灰水变浑浊,则酵母菌只进行有氧呼吸
- B. 如果产生的气体使溴麝香草酚蓝水溶液变黄色,则酵母菌只进行无氧呼吸
- C. 无论进行有氧呼吸还是无氧呼吸,酵母菌都能产生 CO_2
- D. 酵母菌发酵时不产生气体,但其发酵液能使重铬酸钾溶液变灰绿色

3. 如图所示,甲、乙两瓶盛有等量相同浓度的葡萄糖溶液,溶液内同时加入足量同种酵母菌,甲瓶内液体不断通入 N_2 ,乙瓶内不断通入 O_2 ,1 h后,测定两瓶溶液的pH,结果是 ()

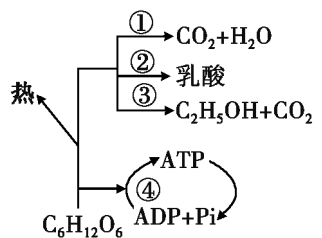


- A. 甲 pH 下降,乙 pH 上升
- B. 甲 pH 上升,乙 pH 下降
- C. 甲和乙的 pH 均上升
- D. 甲和乙的 pH 均下降

4. 将酵母菌研磨成匀浆,离心后得到上清液(含细胞质基质)和沉淀物(含细胞器)。把等量的上清液、沉淀物和未经离心的匀浆分别放入甲、乙、丙 3 支试管中,各加入等量葡萄糖溶液,然后置于隔绝空气的条件下。下列叙述正确的 ()

- A. 甲试管中最终产物为 CO_2 和 H_2O
- B. 乙试管中不发生反应
- C. 丙试管中有大量的 ATP 产生
- D. 丙试管中无 CO_2 产生

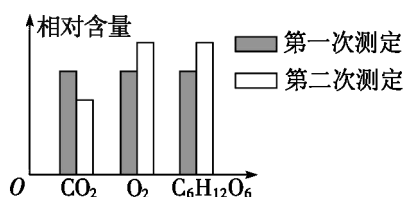
5. 下图表示真核细胞呼吸的部分过程,可以在细胞质基质中发生的是 ()



- A. ①②③
- B. ②③④
- C. ①③④
- D. ①②④

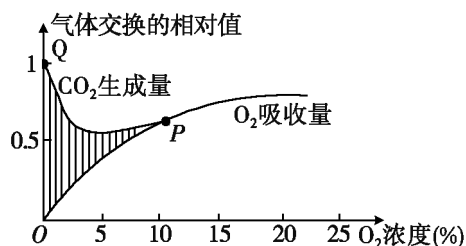
6. 水果贮藏保鲜时,降低细胞呼吸的环境条件是 ()
- A. 低氧、高二氧化碳、零上低温 B. 高氧、低二氧化碳、零下低温
- C. 无氧、高二氧化碳、零上低温 D. 低氧、无二氧化碳、零下低温

7. 在上午 8~10 时的两个特定时刻测定某植物细胞内三种物质的含量变化,其相对数值如图所示。该细胞最可能是 ()



- A. 形成层细胞 B. 叶肉细胞
- C. 根尖细胞 D. 果肉细胞
8. 关于有氧呼吸的叙述,错误的是 ()
- A. 主要在线粒体内进行 B. 与无氧呼吸的全过程不完全相同
- C. 释放出的能量较多 D. 产物为二氧化碳、酒精或乳酸

9. 如图表示某种植物的非绿色器官在不同的氧浓度下 O₂ 吸收量和 CO₂ 生成量的变化,请据图回答:



- (1) 外界氧浓度在 3% 以下时,该器官的呼吸方式主要是_____。
- (2) 外界氧浓度在 5%~10% 时,该器官的呼吸方式是_____。
- (3) P 点以后的氧浓度下,该器官的呼吸方式是_____。

- (4) 阴影部分代表_____。

互动评价

	学习时间	作业质量	学习态度	学习效果	我的疑惑
自我评价		对 _____ 题 错 _____ 题	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	
家长评价					

假期总结测评卷

(生物)

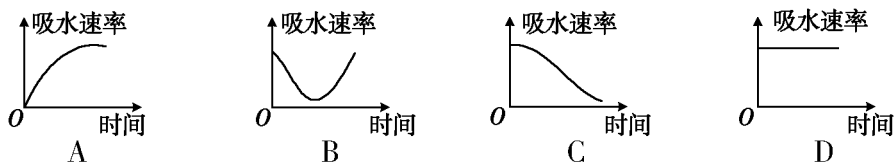
满分:100分 时量:90分钟

一、选择题(共10小题,每小题4分,共40分)

1. 锌是人体特别常见的、也是非常重要的一种矿物质。研究发现,生物体内有七十多种酶的活性与 Zn^{2+} 有关。这说明无机盐 ()
 - A. 对维持酸碱平衡有重要作用
 - B. 对维持细胞形态有重要作用
 - C. 对维持生物体的生命活动有重要作用
 - D. 对调节细胞内溶液的浓度有重要作用
2. 科学家用显微技术除去变形虫的细胞核,发现其新陈代谢减弱,运动停止;当重新植入细胞核后,发现其生命活动又能恢复。这说明了 ()
 - A. 细胞核是细胞生命活动的控制中心
 - B. 细胞核是遗传物质的储存和复制场所
 - C. 细胞核是细胞遗传特性的控制中心
 - D. 细胞核是细胞代谢的主要场所
3. 下列关于生物膜结构和功能的叙述正确的是 ()
 - A. 细胞膜、线粒体、叶绿体都具有双层膜,所以它们的通透性是相同的
 - B. 组成生物膜的各种化学成分在膜中都是均匀分布的
 - C. 所有生物膜的结构由外到内依次是糖被、蛋白质、磷脂双分子层组成
 - D. 模拟生物膜制造的人工膜可以处理污水、淡化海水
4. 分泌蛋白在内质网腔中折叠、初加工后,被运输到高尔基体进一步加工、组装,最后释放到细胞外。这一过程中分泌蛋白穿过的磷脂层数为 ()
 - A. 4
 - B. 2
 - C. 1
 - D. 0

5. 在植物细胞质壁分离复原过程中,能正确表达细胞吸水速率变化过程的是

()



6. 20 世纪 80 年代科学家发现了一种 RNaseP 酶,是由 20% 的蛋白质和 80% 的 RNA 组成,如果将这种酶中的蛋白质除去,并提高 Mg^{2+} 的浓度,他们发现留下来的 RNA 仍然具有与这种酶相同的催化活性,这一结果表明

()

- A. RNA 具有生物催化作用 B. 酶是由 RNA 和蛋白质组成的
C. 酶的化学本质是蛋白质 D. 绝大多数的酶是蛋白质,少数是 RNA

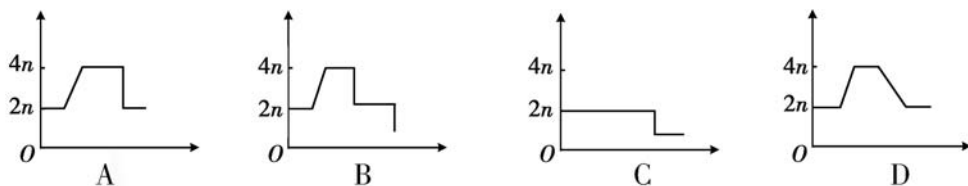
7. 马铃薯块茎进行无氧呼吸,叶肉细胞进行有氧呼吸。若它们共产生了 18 mol 的 CO_2 ,且两种呼吸作用转移到 ATP 中的能量相等,则它们共分解了多少摩尔的葡萄糖

()

- A. 35 B. 42 C. 24 D. 60

8. 下图中能正确表示细胞有丝分裂过程中 DNA 含量变化的曲线图是(纵轴表示 DNA 的含量,横轴表示分裂时期)

()



9. 有氧呼吸产生 ATP 最多的阶段是

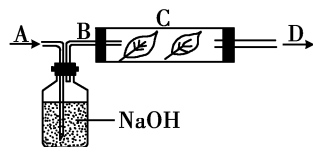
()

- A. 葡萄糖分解成丙酮酸 B. 丙酮酸分解成 CO_2 和 $[H]$
C. 释放出 CO_2 时 D. 氢和氧化合成水时

10. 用大豆新鲜绿叶进行如图装置的实验,置于充足的光照下,分析 D 处的气体成分,最可能发现

()

- A. O_2 量多于 B 处
B. O_2 量与 B 处相等
C. 无 CO_2 和 O_2
D. CO_2 量多于 B 处



二、非选择题(共 60 分)

11. (20 分)玉米是重要的农作物,常用作农业科研的重要材料。图 1 表示玉米细胞的某一生理状态,图 2 表示两个环境因素对光合速率的影响情况。请据图回答:

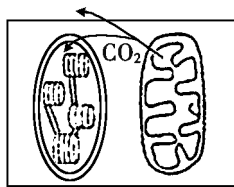


图 1

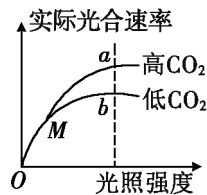


图 2

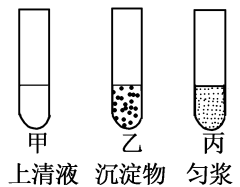
(1)图 1 所示生理状态 _____ (填“能”或“不能”)在图 2 曲线中找到对应点,若玉米长期处于图 1 所示生理状态则不能正常生长,原因是 _____。

(2)请在图 1 中用箭头标出此状态时氧气的移动方向。

(3)图 2 中 M 点限制光合速率的主要因素是 _____, b 点以后的主要限制因素是 _____。

(4)图 2 中两个环境因素影响的光合作用过程分别是 _____; _____。请根据图 2 信息,提出一项增加玉米产量的可行性建议: _____。

12. (20 分)将酵母菌研磨,取出一部分匀浆进行离心,得到上清液(含细胞质基质)和沉淀物(含细胞器)。将等量上清液、沉淀物和未曾离心的匀浆分别放入甲、乙、丙三支试管中,如图所示,请根据下列实验结果回答:

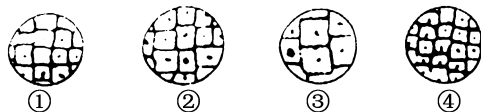


(1)向三支试管分别滴入等量的葡萄糖液,各试管的最终产物是:甲 _____,乙 _____,丙 _____。

(2)向三支试管分别滴入等量的丙酮酸,甲试管的产物是 _____,乙试管的产物是 _____,丙试管的产物是 _____。

(3)在隔绝空气的条件下重做实验一,三支试管的最终产物是:甲 _____,乙 _____,丙 _____。

13. (20分)若用一显微镜观察同一标本4次,每次仅调整目镜或物镜和细准焦螺旋,结果如下图:



(1)请从下列目镜与物镜的组合中找出与图像③④对应的是:③_____;

④_____。

- A. 目镜 10× 物镜 10× B. 目镜 10× 物镜 20×
C. 目镜 10× 物镜 4× D. 目镜 10× 物镜 40×

(2)视野最暗的图像是_____ (填序号),图像太暗则应调节_____和_____。

(3)选择组合 A,目镜 10×,物镜 10×,所观察到的物像是实际物体的_____倍,这个放大倍数是指_____ (填“长度”“面积”或“体积”);若 A 视野中细胞为 160 个,则换上 D 组合,视野中细胞为_____个。

互动评价

	学习时间	作业质量	学习态度	学习效果	我的疑惑
自我评价		对_____题 错_____题	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	
家长评价					

◎开场白

生活是一本精彩的书

假日是一叶扁舟，渴望伴你远航；假日是一枝蜡梅，期待为你传递春的讯息；假日是一首歌，盼望与你自由欢唱……

暂别紧张的校园学习，开启你的假日之旅，别忘了带上散发清香的《假日知新》。可以确信，这是一本充满惊喜、值得期待的特色假期作业。

预习知新 为你创设了富含趣味的情境预习，激发你对新学期、新知识的期待和向往；

人物故事 为你挑选出一系列个性鲜明的人物，彰显的绝不仅仅只是故事本身，而是每一个人物背后值得思考和探究的内容；

生活应用 为你设计了新颖有趣且富有挑战性的实践活动，促使你活学活用课堂知识，架起一座学习与生活的桥梁；

图说天下 为你展现一片多彩生活的天空，用一张张精巧生动的图片，给你带来非同寻常的震撼与体验。

生活是一个丰富多彩的大课堂，这里有一张张彩色的稿笺，愿你能够在那些彩笺上，用你的理想霞光去谱写青春的诗篇。

生活是一片静谧祥和的沙滩，这里有一枚枚色彩斑斓的贝壳，愿你能快乐拾起，发掘隐藏其中的那一颗颗耀眼的珍珠。

生活是一本精彩的书，他人的注释代替不了自己的理解，愿你能用心观察和领悟，勇于探索，最终能有所发现、有所创造。

希望《假日知新》陪伴你开心生活，尽情体验，度过一个快乐而充实的假期！

预习知新

“漂白的豆芽” 真的能致癌吗



曾经有一段时间，“漂白的豆芽”经常出现在民生新闻中，根据报道，不少地下工厂使用一种叫做“连二亚硫酸钠”（俗称“保险粉”）的化学物质制成的漂白粉来浸泡豆芽，以达到漂白的目的。据专家介绍，这种化学物质是一种强氧化剂，主要在纺织业、造纸业中用作漂白剂，其与水接触后会释放大量的热和过氧化氢、硫化氢等有毒物质。长期食用连二亚硫酸钠漂白的豆芽，会损害人的眼睛、呼吸道黏膜和肝脏，引起头痛、恶心、呕吐，并诱发癌变。这种化学物质，真的这么恐怖吗？



按照报道提供的信息，我们不难找到这种物质的英文名称“Sodium Hydrosulfite”，以及它的其他译名，比如“低亚硫酸钠”。再去查一下《食品安全国家标准食品添加剂使用标准》（GB 2760—2014），我们会发现它是一种合法的食

品添加剂。与二氧化硫、焦亚硫酸钾、焦亚硫酸钠、亚硫酸钠、亚硫酸氢钠一样，它常作为漂白剂、防腐剂、抗氧化剂使用，允许使用的食品有经表面处理的鲜水果、干制蔬菜、果蔬汁、葡萄酒等二十几类。

当然，说它是合法的食品添加剂，并不是说用这种物质来漂白豆芽的做法就是可以接受的。首先，目前的食品添加剂使用标准，没有允许这类添加剂用于新鲜蔬菜，那么把它们用于豆芽就是违法的——这种违法不是有毒有害，而是“超范围使用”。其次，这种“连二亚硫酸钠”是用途很广的工业原料，而要用于食品中的，必须是符合食品标准的“食品级”产品。因为食品级产品的生产成本要高得多，而其作用的成分跟工业产品却没有区别，所以不法商贩使用工业级产品代替食品级产品是常见的违法方式。在食品添加剂的使用中，这是需要重点监管的方面。



硫的很多化合物都具有漂白作用，它们是我们日常生活中常见的物质。下学期我们将从物质类别和元素价态的视角学习硫及其化合物的性质和用途。感兴趣的同学，可以先自行查阅相关资料。



**鱼翅：既无丰富营养，
也不美容养颜**

鱼翅是指鲨鱼鳍中呈现细丝形状的软骨，是中国传统名贵食品之一。不少商家将鱼翅誉为“美容佳品”，称其含有大量的胶原蛋白，

既能美容养颜，又能滋养身体。但鱼翅中的大量蛋白，并非人体所需的优质蛋白，胶原蛋白更是不能营养到我们的皮肤上。

生物体内的蛋白质由 20 种氨基酸组成，其中一些人体不能合成，必须从食物中摄取。自然界中各种食物的氨基酸比例是不同的，而人体对各种氨基酸的需求也不同，因此，那些氨基酸组成跟人体需求比例接近的蛋白质，才是优质蛋白。另外，优质蛋白中氨基酸利用率高，产生代谢废物如氨、尿素等也少。

鱼翅中胶原蛋白含量虽然占粗蛋白的 92% 以上，可其氨基酸组成比例与人体蛋白质相比差异显著，其所含的必需氨基酸也仅占氨基酸总量的 20.5%，并不是优质蛋白。

花钱买来的可能是毒害

也许有人会觉得，虽然鱼翅营养不够丰富，也不美容养颜，但就为这复杂的烹制工艺，吃一吃应该也没坏处。这样想，可就错了。

有关研究表明，鱼翅中含有汞或其他重金属的量比其他鱼类高很多。这是因为鲨鱼处于海洋食物链的顶端，体

鱼翅不能营养美颜，
却受汞毒害

内往往会积累大量的汞及其他重金属。过多食用鱼翅可能会使人体内汞含量过高，导致男性不育，还会损害人的中枢神经系统及肾脏。更为严重的是，汞能通过母体进入胎儿体内，影响胎儿神经系统的发育。1956年及1966年在日本爆发的水俣病事件就是因汞污染环境造成的大规模汞中毒。因此，世界卫生组织发出警告，多吃鱼翅可能会对人体有害，并特别指出妇女和儿童应当避免吃鲨鱼、旗鱼、鲭鱼及方头鱼这些汞含量高的鱼类。



不少商家宣传鱼翅有特殊的营养价值甚至神奇的功效，但是专家表示，目前还没有确切的科学根据证明鱼翅对健康有效，且鱼翅汤的美味主要来自它的配料，而不是鱼翅本身。你对此是怎么看的？请利用假期的时间搜集资料来论证你的观点吧。

人类红绿色盲的发现

18世纪英国著名的化学家兼物理学家道尔顿，在圣诞节前夕买了一件礼物——一双“棕灰色”的袜子，送给妈妈。妈妈看到袜子后，感到袜子的颜色过于鲜艳，就对道尔顿说：“你买的这双樱桃红色的袜子，让我怎么穿呢？”道尔顿感到非常奇怪，袜子明明是棕灰色的，为什么妈妈说是樱桃红色的呢？疑惑不解的道尔顿又去问弟弟和周围的人，除了弟弟与自己的看法相同以外，被问的其他人都说袜子是樱桃红色的。道尔顿对这件小事没有轻易放过，他经过认真的分析比较，发现他和弟弟的色觉与别人不同，原来自己和弟弟都是色盲。道尔顿成为世界上第一个提出色盲问题的人。后来，人们为了纪念他，又把色盲症称为道尔顿症。

一、我国色盲的患病情况

色盲是指缺乏或完全没有辨别色彩的能力。通常说的色盲多是指红绿色盲。面对五彩缤纷的世界，人们到底是如何感知它的呢？原来在人的视网膜上有一种感光细胞——锥细胞，它有红、绿、蓝3种感光色素。每一种感光色素主要对一种原色光产生兴奋，而对其余两种原色光产生程度不等的反应。如果某一种色素缺乏，则会产生对此种颜色的感觉障碍，表现为色盲或色弱（辨色力弱）。色盲

多为先天性遗传所致，少数为视路传导系统障碍所致。一般是女性传递，男性表现。有关资料表明，我国男性色盲发病率为7%，而女性则为0.5%。有先天性色觉障碍者，往往不知其有辨色力异常，多为他人觉察或体检时发现。凡从事交通运输、美术、化学、医药等工作



的人员必须有正常的色觉。因此，色觉检查就成为服兵役、就业、入学前等体检的常规项目。

二、红绿色盲的分类



先天性色觉障碍通常称为色盲，色盲患者不能分辨自然光谱中的各种颜色或某种颜色。而对颜色的辨别能力差的则称色弱，色弱与色盲的界限一般不易严格区分，只不过轻重程度不同罢了。色盲又分为全色盲和部分色盲（红色盲、绿色盲、蓝黄色盲等）。色弱包括全色弱和部分色弱（红色弱、绿色弱、蓝黄色弱等）。



道尔顿是18世纪著名的化学家和物理学家。那么，你知道他在化学和物理领域作出了哪些突出贡献？请你利用假期的时间总结一下吧。

第一个“称”地球的人

引力常量是自然界中少数几个重要的常量之一。卡文迪许首次测得了它，并利用万有引力定律测得了地球的质量。

如果你有一台时光机，正好穿越到1760年的伦敦街头，你可能会有幸遇到一个有绅士派头但不修边幅，很有素养但极度害羞的“怪人”。他常穿着一身过时的老式服装，而且很少有一件衣服的纽扣是齐全的。你认识他吗？他可是个“牛人”，他就是“称”出地球质量的卡文迪许。在下学期学习万有引力时我们就会学到他。



少立壮志

亨利·卡文迪许 (Henry Cavendish) 1731年10月10日生于法国尼斯，他的父母都是英国公爵后裔，可以说他是个“富二代”。但是在卡文迪许2岁时，他的母亲病逝。过早地失去母爱，使他形成了一种孤僻的个性。他的父亲从小就对他进行系统的正规教育。但卡文迪许在很小的时候就表示，将来长大了决不做官，一定要当科学家。他在11岁时进入由纽科姆博士在哈克尼办的一所贵族学校读书。1749年，卡文迪许开始在剑桥大学圣彼得学院学习。

攻克科学险峰——“称”地球

1750年的一天，卡文迪许到剑桥大学物理实验室，向迈克尔教授说了自己想“称”地球的愿望。迈克尔是个热心人，对年轻人的志向总是给予热情的鼓励和支持。对于卡文迪许前来讨教“称”地球一事，教授同样给予许多提示。回家后，卡文迪许便很快设计出一套实验装置：在一根长木棍的两端各装一个小铅球，

像一只哑铃，再用一根石英丝把这只“哑铃”横吊起来。实验时，只要将两只大铅球分别接近木棍两端的小铅球。由于万有引力的作用，“哑铃”一定会发生摆动，从而石英丝也将会有所扭动。他想，只要测出石英丝扭动的多少，就可以知道大小铅球之间的引力大小，进而算出地球的质量。

可是，卡文迪许反复实验许多次，都以失败告终。原因是铅球之间的引力太微弱了。

怎么改进呢？卡文迪许每天苦思不止。有一天，他到英国皇家学会讲演，讲演十分成功，因而在回家途中他显得格外高兴。他边走边欣赏一路的风光，忽然，他看见一个小孩手里拿着一面小镜子反射太阳光，只要手中镜子稍一转动，远处光点的位置马上发生很大移动。看着，看着，一个念头在他脑中浮现。卡文迪许兴奋异常，马上赶回实验室，动手改进实验装置。他把一面小镜子固定在石英丝上，再用一束光线照射这面小镜子。小镜子将光线反射到一根长刻度尺上。这样，只要石英丝有极微小的扭动，反射光就会在刻度尺上有明显的移动，从而提高实验的灵敏度。

卡文迪许看到自己的实验有了可喜的进展，心情十分激动。于是，他继续实验下去，于1798年，测出了“万有引力常数”。然后再按照万有引力公式，计算出了地球质量。

卡文迪许“称”地球的愿望终于实现了。他望着自己的计算成果，热泪盈眶。这时他已是白发苍苍的老人了。为了“称”地球耗去了他近50年的光阴，这几乎是他一辈子心血凝成的结晶！



卡文迪许是如何通过测得的数据计算出地球质量的呢？计算地球质量的方法还有哪些呢？请你利用假期的时间查找资料，试着找到答案吧。

人物故事

编者按：站在巨人的肩膀上，看得更高、更远！本栏目讲述了两位伟大的科学家的故事，希望同学们阅读之后都有收获，就像是进行了一次精神上的沐浴。相信通过自身的坚持与努力，你年轻的梦，也会成为你脚下的现实。

达尔文趣事

一、达尔文甲虫



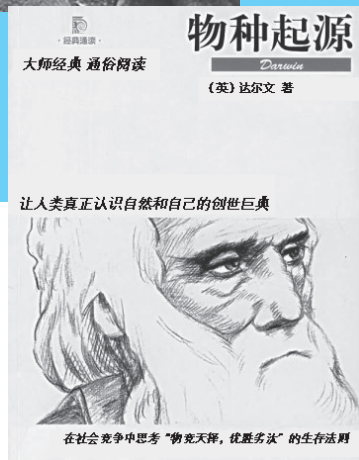
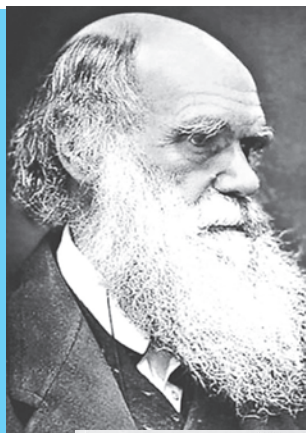
达尔文是一位家喻户晓的大师级人物，但同时又是一种甲虫的名字。甲虫为什么会取名达尔文呢？这里面还有一段奇妙的故事。

在上大学时，有一天达尔文剥开一块老树皮，发现了两只奇特的甲虫，于是马上左右开弓抓在手里。突然，树皮里又跳出一只甲虫，他迅速把手里的甲虫塞进嘴里，去抓第三只。嘴里的甲虫放出辛辣的毒汁，把达尔文的舌头蜇麻了。人们为了纪念达尔文不顾个人安危发现这种罕见的甲虫，将其命名为达尔文。

二、奇妙的环球考察之旅

大学毕业后，达尔文随一艘军舰进行环球考察。一次，他走进南美洲的一座深山，看见几只黄蜂围着一只蜘蛛，把蜘蛛蜇得半死，然后把蜂卵产在蜘蛛的身体里。他兴奋地招呼助手：“你看，这蜘蛛很快就要成为小黄蜂的点心了！”助手看到黄蜂的这种养育幼虫的特殊方法，感到惊讶不已。

还有一次，达尔文走到一片大沙漠，他听当地人说：“这里的鸵鸟很奇怪。



许多雌鸟总是集体下蛋，叫雄鸟去孵蛋，然后这些雌鸟再到别处去集体下蛋。”

于是，达尔文和助手走进茫茫沙漠，花了好几天的时间去观看鸵鸟下蛋的情况。后来达尔文弄清楚了，高兴地对助手说：“雌鸵鸟下一个蛋，需要三天，一次连续下 10 多个，总共需要一个多月的时间。生下来的蛋如果置之不理，时间一长不就臭掉了吗？所以，它们就集体下蛋，叫雄鸟去孵。”

在五年的环球考察中，达尔文收集了大量标本，后来写出了划时代的生物进化论巨著——《物种起源》。他的进化论，是 19 世纪自然科学的三大发现之一。

三、达尔文的小纸条

一天，达尔文坐在藤椅上晒太阳，他面容憔悴，看起来精神很不好，但手里还拿着一本书在阅读。一个年轻人路过达尔文的面前，不禁诧异地问道：“达尔文先生，您身体这样虚弱，怎么不好好休息，还在看书呢？”达尔文回答说：“因为有一张小纸条在提醒我，这个时间我必须阅读几页书。”“什么小纸条？”年轻人不解地问道。达尔文说：“我有个习惯，每天都在许多地方贴上小纸条，随时提醒我需要做的事情。比如，睡觉前，我会在床头贴上一张小纸条，提醒我第二天起床后首先要做的事情；第二天早晨醒来后，我一边穿衣服，一边默念着床头上的那张小纸条，然后就去完成小纸条上所提醒的事情；吃过早饭后，我会去工作室，那里的小纸条会告诉我当天上午必须要完成的几件事情；不仅如此，就连踱步、休息时，我也会在口袋里放一张小纸条，随时看一看、想一想，以便启动创作灵感……是这些小纸条一直提醒我，时间对于我来说，分分秒秒都是无比珍贵的。”听完达尔文的讲述后，年轻人若有所思地说：“原来如此啊！您能写出《物种起源》这样伟大的著作，也就不足为奇了。”

的确如此，达尔文非常珍惜时间，他曾在给母亲的信中说：“一个会白白浪费时间的人，就不懂得生命的价值。而我的那些小纸条，就是我珍惜自己生命的最好佐证。”



达尔文被誉为生物进化论的奠基人，在生物学发展史中具有划时代的重要作用。除了提出进化论，他还在《植物的运动力》一书中总结了植物的向光性。你还知道达尔文的哪些趣事和贡献呢？请你利用假期的时间上网搜一搜并与同学一起总结吧。

“炸药大王” 诺贝尔



回顾诺贝尔的一生，有人说：他发明了炸药，改变了人类战争；他是那个时代的比尔·盖茨，拥有庞大的工业帝国；他是科学狂人，痴迷于危险的火药研究。但这些其实并不是诺贝尔的全部。他不贪恋财富；他厌恶战争，他甚至希望自己的发明能遏制战争爆发；他把自己一生的精力都奉献于科学创造，死后又将自己的遗产捐献出去，奖掖后人。下面我们就一起来认识一下这位造福科学界的“炸药大王”。

一、艰难的成才之路

诺贝尔 1833 年出生于瑞典首都斯德哥尔摩。他的父亲是一位颇有才干的机械师和发明家，倾心于化学研究，尤其喜欢研究炸药。受父亲的影响，诺贝尔从小就表现出顽强勇敢的性格。他经常和父亲一起去试验炸药，几乎是在轰隆轰隆的爆炸声中度过了童年。

诺贝尔一出生就体弱多病，到了 8 岁才上学。但他只读了一年书，这也是他所接受过的唯一的正规学校教育。到他 10 岁时，全家迁居到俄国的彼得堡。由于语言不通，诺贝尔和两个哥哥都进不了当地的学校，只好在当地请了一个瑞典的家庭教师。体质虚弱的诺贝尔学习特别勤奋，他好学的态度，不仅得到教师的赞扬，也赢得了父亲的喜爱。为了使他学到更多的东西，1850 年，父亲让他出国考察学习。他先后去过德国、法国、意大利和美国。凡是耳闻目睹的那些重要学问，都被他敏锐地吸收。就这样，在历经了诸多坎坷和磨难之后，没有正式学历的诺贝尔终于靠刻苦、持久的自学，逐步成长为一个科学家、发明家。

二、勇敢者的事业

早在 1847 年，意大利的索伯莱格就发明了一种烈性炸药，叫硝化甘油。但是这种炸药极不安全，稍不留神，就会使操作人员粉身碎骨。诺贝尔决心把这种烈性炸药改造成安全炸药，于是在 1862 年开始了对硝化甘油的研究。这是一个充满危险和牺牲的艰苦历程，死亡无时无刻不在威胁着他。但成功总是与风险并存。1863 年 9 月的一天，随着一声惊天巨响，诺贝尔实验室的位置浓烟滚滚。

当人们赶到那里，却没有看见诺贝尔的踪影。正当大家哀叹之际，诺贝尔从一堆瓦砾中爬了出来，满身鲜血，他激动地朝人们大喊：“我终于成功了！”随后不久，瑞典政府给诺贝尔颁发了专利证书，给这种炸药取名为“诺贝尔炸药”。诺贝尔的事业正式起步。然而，前途并不怎么光明。1864年秋天，在进行炸药试验时发生了爆炸，诺贝尔的实验室被炸得无影无踪，5个助手全部牺牲，连他最小的弟弟也未能幸免。他的邻居们出于恐惧，纷纷向政府控告诺贝尔。此后，政府禁止诺贝尔在市内进行实验。但是，诺贝尔百折不挠，他把实验室搬到市郊湖中的一艘船上，继续实验。经过长期的研究，他发现了一种非常容易引起爆炸的物质——雷酸汞。他用雷酸汞做成炸药的引爆物，成功地解决了炸药的引爆问题。这就是雷管的发明，是诺贝尔科学事业道路上的一次重大突破。

但是，诺贝尔发明的炸药本身仍有许多不完善之处，在运输和贮存的过程中发生了许多事故。针对这些情况，瑞典和其他国家的政府发布了许多禁令，禁止任何人运输这种炸药，并明确提出要追究诺贝尔的法律责任。面对这些考验，诺贝尔没有被吓倒，又发明了以硅藻土为吸收剂的安全炸药。等到威力与安全性兼具的“爆炸胶”问世之后，诺贝尔的事业也到达了巅峰时期。雄厚的工业资产，让诺贝尔成了名副其实的“炸药大王”。

三、流芳百世的遗愿

诺贝尔把他的毕生心血都献给了科学事业。他由于长期紧张的工作，积劳成疾，但在生命垂危之际，他仍念念不忘对新型炸药的研究。1896年12月10日，这位大科学家、大发明家和实验家，由于心脏病突然发作而逝世。逝世的前一年，他留下了遗嘱，提出将他的遗产30亿瑞典币（约合920万美元）作为基金，以其利息分设物理学、化学、生理学或医学、文学及和平5种奖金，授予世界各国在这些领域对人类作出重大贡献的学者。1968年增设诺贝尔经济学奖。



诺贝尔奖通常被认为是世界上所有颁奖领域内最重要的奖项，它分设物理学奖、化学奖、生理学或医学奖、文学奖、和平奖和经济学奖，但是没有数学奖，你知道为什么吗？如果你感兴趣，可以查阅资料寻找答案。

生活应用

乒乓球里的 物理世界



乒乓球运动是同学们喜爱的一种体育活动，乒乓球被誉为我国国球。2021年，中国乒乓球球队在东京奥运会上，共夺得4枚金牌，其中还包揽了男子单打和女子单打项目的金银牌。东京奥运会再次见证了中国乒乓球的辉煌，也让世界领略了中国球手的风采。可你知道吗？乒乓球运动里面，包含了我们学过的很多物理知识，特别是力学知识。有了物理这个“内功心法”，相信你的乒乓球技术一定能功力倍增。下面让我们赶快开始“修炼”吧。

1. 力矩与球的旋转

在乒乓球运动中，旋转球是克敌制胜的法宝，那么，如何能使球在前进中旋转呢？如图1所示，给乒乓球施加一个过重心 O 点的推力，那么它就只能沿力的方向平动。如图2所示，给乒乓球施加一个偏离重心 O 点的作用力，那么它就可以在 F 的作用下既平动又产生旋转。其转动效果由 F 对 O 点产生的力矩的大小决定。由以上分析可知，要使乒乓球旋转起来，则要求给球施加一个不通过其球心的力的作用。

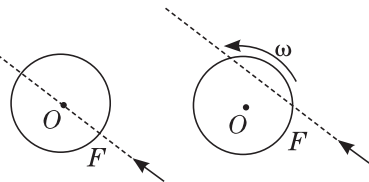


图 1

图 2

2. 摩擦力与球的转动

通过受力分析，我们知道球拍和球之间的压力只能通过球心，那么如何才能得到不通过球心的力呢？你应该想到了，它就是球拍对球的摩擦力。如图3~5所示，在球拍击球的同时，使球拍对球有相对运动就能产生摩擦力。

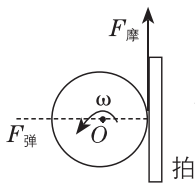


图 3

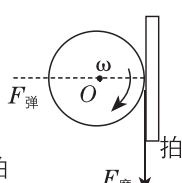


图 4

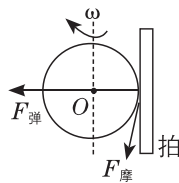


图 5

如图3所示，拍击球的瞬间向上拉动球拍，则球受弹力 $F_{\text{弹}}$ 和摩擦力 $F_{\text{摩}}$ 两个力的作用， $F_{\text{弹}}$ 过球心不产生力矩， $F_{\text{摩}}$ 与球相切，使球在 $F_{\text{弹}}$ 作用下向前飞行的同时，产生逆时针旋转的效果，这就是乒乓球运动中的上旋球。如图4、5所示，只要在拍击球瞬间向不同方向拉动球拍，就会使球产生不同方向且与球相切的摩擦力。（图5的球拍拉动方向为水平方向）实际上在乒乓球运动中的切、削、搓、拉、带、提等技术动作都是指球拍与球接触瞬间使球拍与球产生侧向相对运动，使球受侧向摩擦力作用，从而产生旋转。

3. 流体速度与压强的关系和弧线球

在初中我们学习了流体速度与压强的关系，流体流速大处压强小，而流速小处压强大。乒乓球在空气中飞行，肯定会受到空气压强的影响，出现许多轨迹多变的弧线球。如图6所示，对上旋球来说，球上方空气相对于球的流速小，而下方空气相对于球的流速大，这样就产生对球向下的压力，使球的飞行轨迹变低；而下旋球则刚好相反；侧旋球会受到侧向压力，这种侧向压力的作用使球的飞行方向侧转，类似于足球运动中的香蕉球。

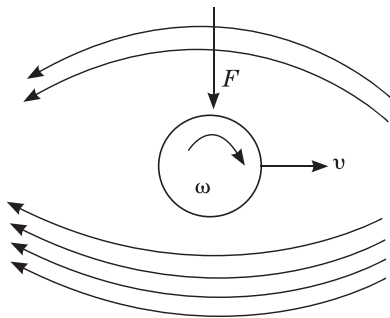


图6



在乒乓球运动中，每个人都有自己不同的打法，很多人都有自己的“必杀技”。你可以在寒假期间进行几次乒乓球活动。打球时注意观察对手打球的特点，并用物理知识分析这样的打法有什么优点和缺点。你能利用其缺点破解对手的“必杀技”吗？

喝热饮，你看杯盖吗

三九严寒，大地冰封，一杯杯热饮成了人们逛街购物时解渴御寒的最爱。然而，热饮杯盖有毒的流言盛传，这让很多人对纸杯装或塑料杯装的热饮望而却步。热饮的塑料杯盖真的如流言传说的那般恐怖吗？接下来就让我们一起来探寻热饮杯盖中的秘密吧！

秘密 1：热饮多用“6”号杯盖。

平时买到的奶茶、咖啡等热饮，只要我们细心观察就会发现，这些杯盖不管是什么颜色，它们上面都会标有三个带箭头的循环三角形，里面大多有个数字“6”。

秘密 2：杯盖上的数字有何含义？

其实，这个数字是塑料制品使用过程中的塑料种类标准代码。各种塑料的相关知识如下表所示。我国一共有七种标准代码，分别用 1~7 来代表塑料制品所

编码	物料	应用例子	注意事项
 PET “1号”	聚对苯二甲酸 乙二醇酯	果汁、水、饮料 等外包装	可短时间（10个月内）装常温水，不宜装酸性饮料或暴晒，不要重复使用
 HDPE “2号”	高密度聚乙烯	药瓶、清洁用品、 沐浴产品	建议不要循环使用，比较容易滋生细菌，不适合用作水杯等
 PVC “3号”	聚氯乙烯	常见雨衣、建材等	极少用于包装食品，若使用，切记不要让它受热
 LDPE “4号”	低密度聚乙烯	保鲜膜、塑料膜等	耐热性不强，保鲜膜不要包在食物表面放进微波炉加热
 PP “5号”	聚丙烯	微波炉餐盒	这是塑料中唯一能放进微波炉的材料，耐130℃高温
 PS “6号”	聚苯乙烯	碗装泡面盒、快餐盒	避免用快餐盒打包很烫的食物，且不能用于盛装强酸、强碱性物质
 PC “7号”	其他所有未列出的 树脂及混合物料	太空杯、奶瓶等	多用于制造奶瓶、太空杯等，因含有双酚A而备受争议

使用的树脂种类。这样便于塑料的回收利用，因为不同种类的塑料混在一起无法处理，同一种类的可以混在一起进行处理。由此看来，我们平日里所看到的带“6”的热饮杯盖，就是聚苯乙烯材料制作而成的。



秘密 3：聚苯乙烯是什么？

聚苯乙烯（Polystyrene，PS）是苯乙烯单体经自由基缩聚反应合成的聚合物。它的优点是轻质、高强度、成本低，目前，被广泛应用于食品包装中，如用来做泡面盒、发泡快餐盒、杯盖等。

秘密 4：热饮杯盖真的致癌吗？

其实，关于“6号杯盖遇热放毒”的传言，依据是聚苯乙烯制作的杯盖受热后会释放出苯乙烯单体。而苯乙烯单体在国际癌症研究中心（IARC）给予的评价中是2B类致癌物，所谓的2B类致癌物是指可能对人体有致癌性的物质。其对人类致癌性证据有限，对实验性动物致癌性证据并不充分；或对人类致癌性证据不足，对实验动物致癌性证据充足。其实6号材质的杯盖耐热温度约90℃，而我们冬天热饮的水温通常能够手持，且基本不会超过口腔所能承受的范围，也就是说这个温度只有60℃左右。而这个温度是很难达到聚苯乙烯的稳定性耐热上限的，所以同学们其实不必那么担心。

探寻完热饮杯盖的四大秘密，热饮杯盖有毒的传言不攻自破。在这寒冷的冬天里，我们依然可以享受热饮带给我们的温暖和惬意。



我们几乎每天都在与塑料制品打交道，在挑选塑料制品时，应该注意哪些事项呢？请同学们尽可能多地搜集资料补全下列小贴士：

①要认准带有“QS”生产许可标志的产品。

② _____

③ _____

④ _____

⑤ _____

都是惯性惹的祸？

随着人们生活水平的提高，汽车的普及率越来越高。但与此同时，交通事故也越来越频发。同学们都知道，在遇到紧急情况时车子不能马上停下来，这是因为汽车有惯性。或许有人会想，要是没有惯性，是不是就不会发生车祸了呢？难道真的是惯性惹的祸吗？先别急着给它“定罪”，我们先来进行一番调查吧。



认清惯性的本质

超速行驶是造成交通事故的一个重要原因。一切物体都存在惯性，汽车刹车后由于惯性继续向前运动，如果汽车行驶速度过大，就要运动很长的距离才能停下，从而会造成事故。有的同学会问，不是说惯性的大小只与质量有关吗，车开得快或者慢，它的惯性应该是一样大的，为什么超速行驶会带来更大的危害呢？

虽然说车速并不会影响惯性的大小，但实际上，速度大的车在阻力相同的情况下要想停下来，所需的时间更长，所滑行的距离更长，因而可能会造成更大的伤害。

到底是谁惹的祸

影响汽车停下来的时间和距离的因素很多，摩擦力是一个重要的方面。摩擦力的变化在汽车行驶过程中得到了充分的体现。以高中物理知识为基础，尽管在车的行驶过程中轮子是转动的，车轮和地面间存在的仍是一种静摩擦。静摩擦力是可变

的，也就是说驾驶员给多大的制动力，那么就能通过轮胎提供多大的制动力。可当车速很快且前方出现紧急情况时，驾驶员的第一反应往往是紧急踩下刹车，这时候一旦发生车轮“抱死”，车子的状态就变成了滑行，静摩擦力则变成了滑动摩擦力。而滑动摩擦力要小于最大静摩擦力，所以轮胎就不能“抓地”了。尤其在下雨或者有冰冻的天气，车轮与地面间的最大静摩擦力很小，就更容易发生事故，这时开车要非常小心。这也就是在极端的雨雪冰冻天气里，许多车主给车加上防滑链出行的原因。



都是自己惹的祸

2015年11月1日起施行的《中华人民共和国刑法修正案(九)》在危险驾驶罪中新增加了校车、客车严重超员或者严重超速，以及驾驶机动车违反危险化学品安全管理规定等几种行为。“醉驾入刑”法规实施以来，全国范围内都开展了反酒驾的宣传和整治活动，交通事故的发生率明显降低。相信“危险驾驶”扩大入刑范围后，我们将拥有一个更加安全的交通环境。

其实，发生车祸的主要原因还是人的安全意识不够高。如果司机安全意识淡薄，即使路况很好，行车速度很慢，也有可能发生严重事故。如果按照交通法规的要求行驶，时刻保持警惕，就算是在高速公路上行驶也能一路平安。广大车主朋友们应时刻绷紧心中的那根弦。正如电影《流浪地球》中所警示的：“道路千万条，安全第一条。行车不规范，亲人两行泪。”



如果没有惯性，也许就不会有车祸了，这岂不是一件好事？可是，惯性是物体保持原来的运动状态的性质。如果没有惯性，物体就不能保持原来的运动状态，我们就不能洒水，不能投篮，无法将任何东西丢出去……

请你发挥你的想象力，想一想：如果没有惯性，世界将会是什么样子的？

你最爱吃的烤串，其实有致癌风险

烧烤是一种将食物直接在火上烤熟的烹调方式，一直是朋友聚会、家庭聚餐的热门选择，与朋友一起“撸串”是很多年轻人生活中的一大乐趣。你喜欢吃烤串吗？一想到一串串香喷喷的烤五花肉、烤羊肉、烤牛肉等，你是不是就垂涎三尺了呢？且慢，难道你不知道，吃烤串是一种极不健康的饮食方式吗？今天我们就来了解一下吃烤串究竟存在哪些健康风险，以及如何吃才能让烤串变得健康一点。



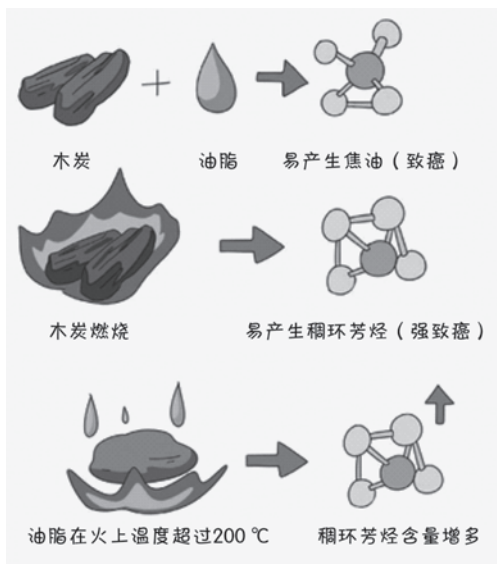
烤串的健康风险

1. 烤串易产生致癌物质

(1) 燃料：常见的烧烤大多是采用木炭作为燃料。木炭燃烧时会和肉类中的油脂结合，易产生焦油和稠环芳烃。另外，烤串原材料自身的油脂和刷上去的油脂，经过高温后也会产生稠环芳烃。这些物质在一定程度上都会增加癌症的发生率。

(2) 肉类：肉中的化学物质经过高温分解后可聚合形成一种五环芳香烃，此种物质具有较强的致癌作用。

(3) 腌制香料：为了保持肉类食品良好的色泽，商家可能会使用发色剂（含有硝酸盐和亚硝酸盐等物质）。如果腌制时



间过长，或储存不当，亚硝酸盐就会与肉中蛋白质分解所产生的胺类发生作用，生成亚硝胺。亚硝胺对人体具有毒性、致癌性。

2. 肉类品质难保证

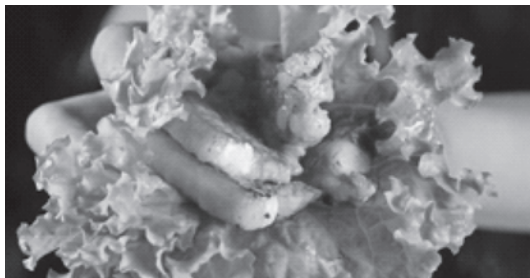
商家在制作烤串的过程中会使用孜然、烤肉酱等调料对肉串进行腌制，经过大火一烤，香味扑鼻，我们吃的时候很难判断是什么肉，以及肉是否新鲜。

如何健康地吃烤串

了解完上述风险，你有没有被烤串吓到？不过估计下次碰到烤串，你还是会将这些风险抛到脑后。毕竟，美味的诱惑是难以抗拒的。既然烤串总是要吃的，那怎么吃才能健康一点呢？

1. 科学选择肉类

烤串的肉类选择是有讲究的，一般推荐鸡胸肉、鸭胸肉和瘦牛肉这类脂肪含量较低的肉类，可以减少热量和脂肪的摄入以及油脂导致的致癌物质的产生。尽量不要选择排骨、牛油、肥牛肉、羊肉等。



2. 科学搭配蔬菜水果

烤串一般以肉食为主，我们在吃的时候要注意科学搭配。比如，可以多吃一些淀粉含量多的蔬菜（莲藕、土豆、薯类等），这样既能充当部分主食，还能保护肠胃；还可以用蔬菜包裹着烤肉吃，或者吃完烤串吃点水果，这样可以获得抗氧化物质、膳食纤维等，减少致癌物质的产生，促进致癌物质的排出。

3. 选择健康调味料提前腌制食材

使用大蒜汁、柠檬汁和番茄酱等富含抗氧化物质的调味料腌制烤串，这样有利于减少致癌物质的产生。

4. 给肉类包裹一层“外衣”

用锡纸、竹筒、荷叶等将肉包裹后再烤，可避免过多含致癌物的烟雾进入食物中。



5. 控制烧烤温度

木炭烧烤会产生很多致癌物质，同时还污染环境。自家烤串时可以选择电烤，将温度控制在 160 ℃ 以下，从而减少致癌物质的产生。

6. 慎喝可乐和啤酒

吃烤串时，很多人都会选择配上一瓶啤酒或者可乐等饮料，但这些饮料和烤肉搭配，往往会对健康产生危害。可乐中含有的咖啡因会加速熏烤食物分解后的碳离子活动，这种现象会导致体内的钙质严重流失；烧烤用的肉类中一般都含大量嘌呤，与啤酒同食，容易产生高尿酸，带来痛风风险。

好了，这些健康吃烤串的方法你都学到了吗？不过就算学到了，也不能经常吃哦，毕竟吃烤串对身体是没有好处的。



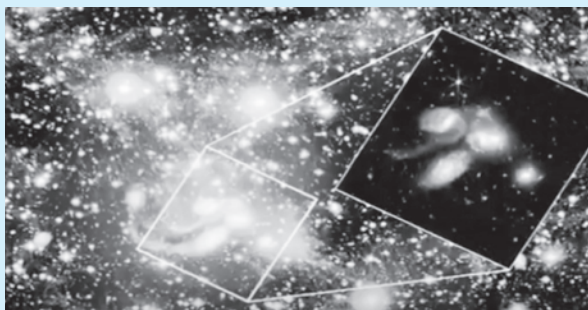
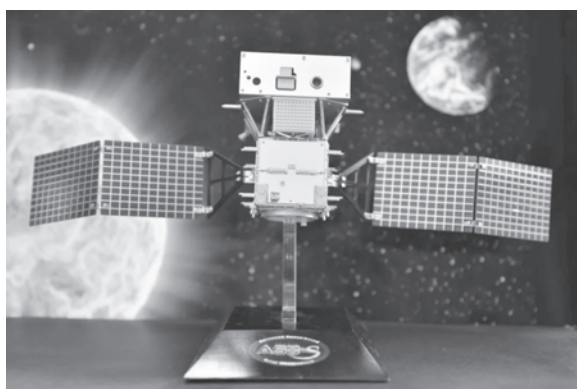
在外面吃烧烤，不如自己在家亲手做，既安心又实惠！你只需准备好新鲜食材，配好酱料和烤肉纸，在电烤炉上刷上一层油，美味的烤肉就开始吱吱作响了。请你利用假期为家人制作一份健康的烤串盛宴吧！

图说天下

科学前沿

夸父一号：太阳，我来了！

▶ 夸父逐日是家喻户晓的神话故事，完美诠释了中国人热爱自然、探索自然的浪漫情怀与追求。如今，神话正在变成现实。2022年10月9日7时43分，中国综合性太阳探测卫星——先进天基太阳天文台“夸父一号”，在酒泉卫星发射中心发射升空，自此开启为期4年的逐日之旅，将对太阳进行直接观测，试图揭开太阳的神秘面纱，填补了我国在太阳探测专用卫星方面的空白。

**“中国天眼”看见更远星河**

◀ 宇宙中所有天体的起源，都离不开原子气体。2022年10月，我国科学家利用“中国天眼”发现了一个尺度约为200万光年的原子气体结构。该气体结构位于著名致密星系群“斯蒂芬五重星系”，比银河系大20倍，是迄今为止在宇宙中探测到的最大原子气体结构。“中国天眼”也成为唯一一个能探测到如此稀薄气体的望远镜。

国产“飞行汽车”在迪拜全球首飞

▶ 2022中东电脑及网络信息展(GITEX)上,小鹏汇天飞行汽车“旅航者X2”成功进行首次公开飞行展示,受到各国媒体关注。“旅航者X2”是由小鹏汇天自主研发制造的第五代飞行汽车,采用碳纤维结构和封闭式座舱,拥有科幻外观,同时还兼顾了飞行时的极致气动性能,可搭载两位乘客,乘客只需通过一键“启动/返航/降落”等简单操作即可拥有安全智能的飞行体验。“旅航者X2”能够满足城市内短途出行需求,同时还可为野外救援、医疗运输等场景服务。



特斯拉量产人形机器人亮相

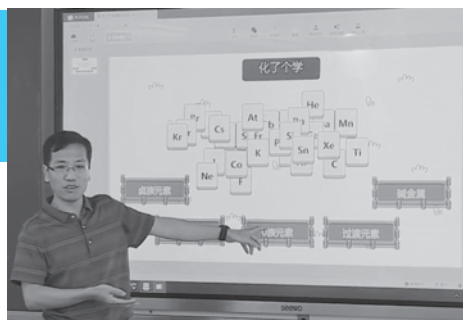
◀ 我们已经置身于人工智能时代,之所以很多人对此并没有察觉,是因为人们更希望见到“人形”的人工智能。在2022 AI Day活动上,特斯拉面向大众市场的人形机器人擎天柱(Optimus)原型机正式亮相。它使用与特斯拉汽车相同的FSD系统,依靠视觉AI算法和学习能力,可以完成行走、上楼梯、下蹲、拿取物体等动作,并已经开始投入简单工作。期待在不久的将来,机器人不再是昂贵的玩具,而是真正可以为我们服务的伙伴。



活力校园

师生自制“化了个学”课件

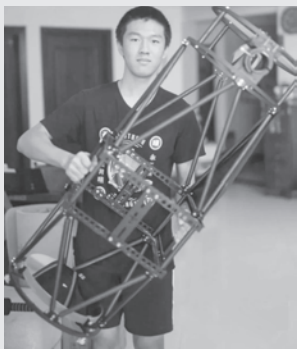
►2022年10月，广东佛山一位化学老师受一款小游戏启发，和两位学生一起利用元素周期表制作了“化了个学”课件。在该课件的自制游戏中，化学元素被设置为小方块随机摆放在界面上方，界面下方则设置了卤族元素、碳族元素、0族元素、过渡元素等模块，学生按照分类将元素匹配到相应的模块中就可以过关。这种寓教于乐的教学方式受到了学生们的欢迎，不少学生都觉得这种方式可以帮助他们更好地记住知识。



周期	族	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	0	IB	IIB	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII	IX	X	XI	XII	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	0	IB	IIB	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII	IX	X	XI	XII																																																												
1	IA	1	2																			10	11	12											18	19	20											36	37	38											54	55	56											86	87	88											118	119	120										



《仙女座星系：邻居》



杨瀚文和他的拍摄设备

14岁“追星少年”拿回一个世界冠军

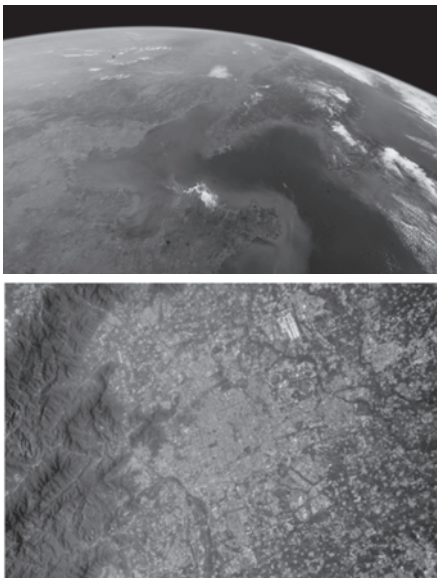
◀2022年9月，来自中国的两位14岁学生杨瀚文、周泽震凭借作品《仙女座星系：邻居》一举夺得由英国格林尼治皇家天文台主办的2022年度天文摄影师大赛青年组冠军，该赛事被誉为天文摄影界的“奥斯卡”。这次的参赛作品，杨瀚文主要负责前期拍摄，周泽震负责后期电脑处理。大赛评委点评说，这张照片渲染得非常自然，没有过度修饰、锐化、虚假修色，展现了年轻天文摄影师精湛的拍摄水平，也展示了他们在处理深空影像方面的卓越才能。

奇趣

人文

意大利宇航员引用《兰亭集序》盛赞太空美景，获外交部点赞！

▶2022年10月12日，正在国际空间站执行任务的意大利宇航员萨曼莎·克里斯托福雷蒂在社交媒体上发布了一组太空摄影作品，并配上了中国著名书法家王羲之所著《兰亭集序》中的一句描绘宇宙景观的古文——“仰观宇宙之大，俯察品类之盛，所以游目骋怀，足以极视听之娱，信可乐也”。此举引发国内外网友热议。对此，中国外交部发言人毛宁表示，为意大利的宇航员点赞！自古以来，了解和探索宇宙就是人类的梦想。随着科技的进步，“上九天揽月”已经成为现实，探索与和平利用外空也会促进全人类的共同福祉。



“00后”小伙“刮腻子”，刮成世界冠军



◀法国当地时间2022年10月23日，2022年世界技能大赛特别赛法国赛区收官。22岁的选手马宏达“五年磨一剑”，获得抹灰与隔墙系统项目金牌，实现中国队在该项目上金牌“零”的突破。世界技能大赛被誉为“世界技能奥林匹克”，是世界地位最高、规模最大、影响力最大的职业技能赛事。“不少人认为抹灰和隔墙看不出技术含量，但在世界竞赛领域，操作误差往往不能超过一毫米。”教练徐震说。在比赛最后的创意模块中，马宏达选择了挑战最高难度的作品。他告诉记者：“世界大赛有明确规定，一个选手一生只能参加一次。去之前，我们的目标就是金牌，只想把掌握的最高技艺展示出来。”