

专题 11 内能及其利用

一、单项选择题

1. 【2016·无锡卷】关于温度、热量和内能，下列说法正确的是（ ）

- A. 物体的温度升高，内能增大
- B. 物体的温度越高，所含的热量越多
- C. 物体内能增大，一定从外界吸收热量
- D. 物体的温度不变，其内能就一定不变

【答案】A

【解析】

A、物体温度升高，分子运动加剧，所以内能增加，故 A 正确；B、热量是一个过程量，不能用含有、具有等来修饰，故 B 错误；C、物体内能增大可能是吸收了热量，也可能是外界对它做了功，故 C 错误；D、物体的温度不变，其内能可能不变，也可能增加，如晶体熔化时，吸热但温度不变，内能增加，故 D 错误。故选 A。学科网

【考点定位】温度，热量与内能的关系

2. 【2016·苏州卷】某些无法直接感知的事实可以通过相关可感知的现象推测得到，这是物理学研究问题的一种方法。下列根据这种方法所做出的推测不符合事实的是

- A. 打开醋瓶能闻到酸味推测出分子做无规则运动
- B. 酒精和水混合后总体积变小推测出分子间存在引力
- C. 汤姆生发现电子推测出原子是可分的
- D. 温度计放在色散光带红光外侧时示数会增大推测出该区域存在一种人眼看不见的光

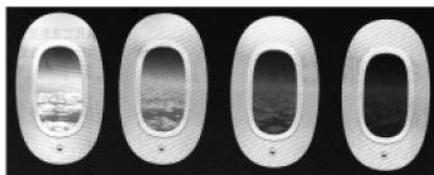
【答案】B

【解析】

分子是肉眼看不到的，因此可以通过打开醋瓶能闻到酸味推测出分子做无规则运动，A 正确；酒精和水混合后总体积变小推测出分子间存在一定的间隙，而不是引力作用，B 错误；汤姆生发现电子推测出原子是可分的，正确；温度计放在色散光带红光外侧时示数会增大，推测出该区域存在一种人眼看不见的光，这种光有一定的热效应。故选 B。

考点：物理研究方法

3. 【2016·苏州卷】最新型客机波音 787 的“电子窗帘”用的是一种可以通过按钮随意改变透明状态的调光玻璃。透明度的变化是通过两个透明电极和夹在其中的溶液来实现的，在两个透明电极上加上电压，通过改变电压大小，溶液的光学性质发生变化，调光玻璃的透明状态随之改变。透明电极被坚固的丙烯酸树脂保护着。该“电子窗帘”没有利用下列哪种物理属性



第 10 题图

- A. 比热容 B. 硬度 C. 透光性 D. 导电性

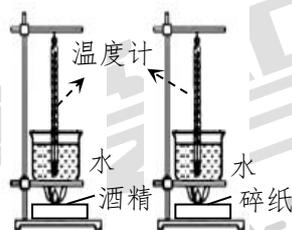
【答案】A

【解析】

电子窗帘透明，说明具有透光性；透明度的变化是通过通过改变电压大小，可以调光玻璃的透明状态随之改变，说明具有导电性；透明电极被坚固的丙烯酸树脂保护着，说明具有一定的硬度。因此“电子窗帘”没有比热容这种物理属性。故选 A。

考点：材料的特性

4. 【2016·南京卷】利用如图所示的装置，运用控制变量法，通过观察现象即可比较酒精和碎纸热值大小. 为完成实验，要求（ ）



- A. 酒精和碎纸的质量相同，两只烧杯内水的质量相同
 B. 酒精和碎纸的质量不同，两只烧杯内水的质量不同
 C. 酒精和碎纸的质量相同，两只烧杯内水的质量不同
 D. 酒精和碎纸的质量不同，两只烧杯内水的质量相同

【答案】A

【解析】

在涉及多个相关物理量时，研究其中两个量之间的关系，就需要保证其他量都要相等才行，故酒精和碎纸的质量相同，两只烧杯内水的质量相同，所应选 A。

【考点定位】控制变量法；热值

5. 【2016·南京卷】根据表中数据，下列判断正确的是（ ）

一些物质的比热容 $[J/(kg\cdot^{\circ}C)]$

| | | | |
|------|------------------|-----|-------------------|
| 水 | 4.2×10^3 | 铝 | 0.88×10^3 |
| 煤油、冰 | 2.1×10^3 | 干泥土 | 0.84×10^3 |

| | | | |
|----|--------------------|---|--------------------|
| 沙石 | 0.92×10^3 | 钢 | 0.39×10^3 |
|----|--------------------|---|--------------------|

- A. 不同物质的比热容不可能相同
- B. 在阳光照射下，干泥土比湿泥土升温慢
- C. 因为水的比热容较大，所以沿海地区比内陆地区昼夜温差大
- D. 质量相等的铝块和钢块升高相同的温度，铝块吸收的热量多

【答案】D

【解析】

不同物质的比热容一般不同，但也有比热容相同的不同物质，故 A 错；由表中数据可知，水的比热容大于干泥土的比热容，所以湿泥土升温慢一些，故 B 错；由于水的比热容较大，沿海地区比内陆地区昼夜温差小，故 C 错；由于铝的比热容大于钢的比热容，所以质量相等的铝块和钢块升高相同的温度，铝块吸收的热量多，故 D 正确；应选 D。学科网

【考点定位】比热容

6. 【2016·连云港卷】将一瓶酒精用去二分之一，则剩余酒精的密度、比热容和热值

- A. 都不变
- B. 都变为原来的三分之二
- C. 热值不变，密度、比热容变为原来的三分之二
- D. 热值变为原来的三分之二，密度、比热容不变

【答案】A

【解析】

密度、比热、燃料的热值都是物质的一种特性，它们的大小与物体的质量和体积均无关系。酒精用去三分之一后，质量减少，体积减小，但物质的种类没有变化，所以密度、比热和热值都不变，故选 A。

考点：密度、比热容的概念；燃料的热值

7. 【2016·泰州卷】下列关于内能的说法正确的是（ ）

- A. 具有机械能的物体不一定具有内能
- B. 物体温度不高，内能一定不变
- C. 物体没有吸热，内能一定不变
- D. 在温度、状态和物质种类均相同的情况下，物体的质量越大，内能越大

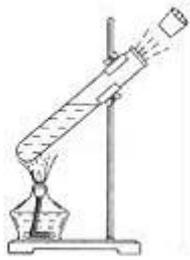
【答案】D

【解析】

运动的物体有机械能，也有内能，故 A 错误；物体温度升高，内能增大，故 B 错误；物体没有吸热，但外界物体对它做功，也可以使其内能增加，故 C 错误；内能大小跟物体的质量、状态、温度有关，在温度、状态和物质种类均相同的情况下，物体的质量越大，内能越大，故 D 正确。

考点：温度、热量与内能的关系

8. 【2016·宿迁卷】如图，给试管里的水加热，水沸腾后，水蒸气推动橡皮塞冲程试管口，这个过程与四冲程汽油机的哪一个冲程中的能量转化是相同的（ ）



- A. 吸气冲程 B. 压缩冲程 C. 做功冲程 D. 排气冲程

【答案】C

【解析】

水蒸气把橡皮塞冲出：这个过程中，燃料的化学能转化为内能，水蒸气膨胀做功，水蒸气的内能转化为塞子的机械能；内燃机的做功冲程将内能转化为机械能，因此这一现象相当于内燃机的做功冲程。故选 C。

考点：内燃机的四个冲程

9. 【2016·淮安卷】汽油机的一个工作循环分为四个冲程，每个冲程都伴随着能量的转移或转化，其中主要将机械能转化为内能的冲程是（ ）

- A. 吸气冲程 B. 压缩冲程 C. 做功冲程 D. 排气冲程

【答案】B

【解析】

汽油机一个工作循环分为四个冲程，压缩冲程活塞向上运动，压缩燃料混合物对其做功，使气缸内的气体的内能增加，温度升高，此冲程将机械能转化为内能，故 B 正确；故应选 B。

【考点定位】内燃机

10. 【2015·扬州市】下列说法正确的是

- A. 温度从高温物体传递到低温物体
B. 物体温度越高，含有的热量越多
C. 物体温度为 0°C 时，其内能为零

D. 晶体熔化吸热，温度保持不变

【答案】D

【解析】

试题分析：热传递传递的是热量而不是温度，故 A 错；热量不能说具有，热量是热传递过程中传递能量多少的量度，故 B 错；一切物体都具有内能，不论温度高低，同一个物体，温度越低，内能越小，故 C 错；晶体的特点是在熔化过程中，要吸收热量，但温度保持不变，故 D 正确；应选 D。

【考点定位】内能；热量；温度

11. 【2015·扬州市】下列图形中，属于内能转化为机械能的是



A. 滑下滑梯



B. 弯折铁丝



C. 做功冲程



D. 压缩点火

【答案】C

【解析】

试题分析：滑下滑梯，机械能减小，内能增加，机械能转化为内能，故 A 错；弯折铁丝是通过做功的方法来增加内能的，属于机械能转化为内能，故 B 错；做功冲程中内能减小，机械能增加，内能转化为机械能，故 C 正确；压缩点火时，消耗机械能，得到内能，是机械能转化为内能，故 D 错；应选 C。

【考点定位】内能的转化

12. 【2015·扬州市】下列现象中，不能用分子动理论解释的是

A. 走进花园闻到花香

B. 放入水中的糖使水变甜

C. 看到烟雾在空中弥漫

D. 水和酒精混合总体积变小

【答案】C

【解析】

试题分析：闻到花香是由于花香分子的无规则运动引起的，能解释，故 A 正确；糖水变甜是由于糖分子无规则运动形成的，故能解释，所以 B 正确；分子用肉眼是看不见的，烟雾不是分子在运动，而是固体颗粒，所以不能用分子来解释，故 C 错；水和酒精混合后总体积变小，是因为分子间存在间隙，能解释，故 D 正确；应选 C。

【考点定位】 分子动理论

13. 【2015·南京市】小明在学习“从粒子到宇宙”的知识后，有下列认识，其中正确的是

- A. 扫地时灰尘飞舞能说明分子在做无规则运动
- B. 海绵容易被压缩能说明分子间有空隙
- C. 在探索比分子更小的微观粒子的历程中，人们首先发现了质子
- D. 宇宙是一个有层次的天体结构系统，它是有起源的、膨胀的和演化的

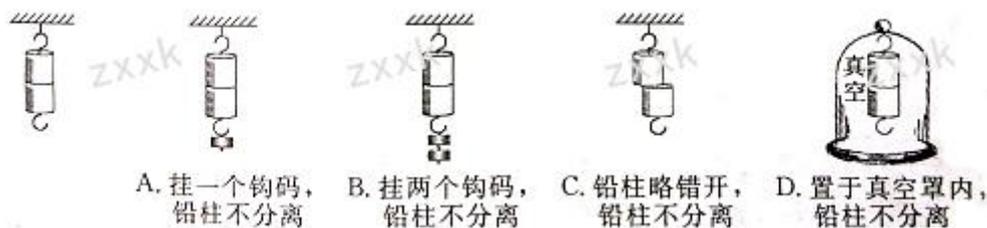
【答案】 D

【解析】

试题分析：分子用肉眼是看不到的，灰尘不是分子，是固体小颗粒，故 A 错；海绵容易被压缩是本身结构的原因，不是因为分子的间隙，故 B 错；电子的发现，知道了有比分子更小的微粒存在，故 C 错；宇宙是一个有层次的天体结构系统，它是有起源的、膨胀的和演化的，故 D 正确；应选 D。学科网

【考点定位】 分子动理论；分子和原子

14. 【2015·常州】小明将两个表面光滑的铅柱相互紧压，发现两者粘在一起，由此得出分子间存在引力。小华认为此实验不能排除是大气压把两个铅柱压在一起。下列实验中，能帮助小华释疑的是（ ）



【答案】 D

【解析】

试题分析：要想排除是由于大气压作用的影响引起的，所以应让钩码处于没有空气的地方，所以可以采用 D 图中所示的，把钩码置于真空罩内，如果铅柱不分离，才能够充分说明是由于分子间的作用力让它们吸在一起的，故应选 D。

【考点定位】 分子动理论

15. 【2015·南通市】将复写纸夹在两张白纸之间后放在水平桌面上，再分别取两个盛有等量冷水和热水的相同铝质易拉罐压在纸上。一段时间后，发现纸上留下痕迹的颜色深浅不同。该现象说明（ ）

- A. 分子热运动与温度有关
- B. 分子间存在引力

- C. 分子间存在斥力
- D. 分子间有空隙

【答案】 A

【解析】

试题分析：分子的运动速度与温度有关，冷水与热水的温度不同，热水的温度较高，分子运动较快，所以盛有热水的罐底颜色较深，故应选 A。

【考点定位】 分子动理论

16. 【2015·苏州市】下列与分子相关的描述正确的是 ()

- A. 破镜难圆说明分子间没有引力
- B. 花香四溢说明分子是运动的
- C. 铁、水、空气、磁场等物质都是由大量分子组成的
- D. 物质在固态时体积最小说明分子间没有空隙

【答案】 B

【解析】

试题分析：分子间的引力和斥力是同时存在的，所以 A 错；花香四溢是扩散现象，说明分子是运动的，所以 B 正确；铁是由原子直接组成的，所以 C 错；固态时只能说明分子的间隔较小，而不是没有空隙，所以 D 错误；应选 B。

【考点定位】 分子动理论

17. 【2015·无锡市】有关分子热运动，下列说法正确的是

- A. 液体很难被压缩，说明分子间有斥力
- B. 手捏海绵，海绵体积变小，说明分子间有空隙
- C. 扫地时尘土飞扬，说明分子在做无规则运动
- D. 扩散现象不能在固体中发生

【答案】 A

【解析】

试题分析：分子间引力和斥力是同时存在的，液体难压缩是由于斥力在起主要作用，故 A 正确；海绵体积的变小，是物质结构的原因，与分子无关，故 B 错；分子太小，用肉眼直接是看不到的，尘土飞扬不是分子的运动，而是固体颗粒的运动，故 C 错；扩散现象可以在气体、液体和固体中进行，故 D 错；应选 A。

【考点定位】 分子动理论

18. 【2015·无锡市】. 下列关于热机和环境保护的说法，正确的是

- A. 热机排出的尾气没有内能
- B. 热机的效率能达到 100%
- C. 热机都是使用汽油做燃料
- D. 热机的大量使用会造成环境污染

【答案】 D

【解析】

试题分析：一切物体都具有内能，所以尾气中也有内能，故 A 错；由于热量的损失存在，热机的效率都不能达到 100%，故 B 错；柴油机用的燃料是柴油，不是汽油，故 C 错；热机所排了的气体中有好多对人体有害，所以会造成污染，故 D 正确；应选 D。学科网

【考点定位】 热机；热机的效率

19. 【2015·宿迁市】关于功和能，下列说法正确的是（ ）

- A. 0℃的物体没有内能
- B. 物体的机械能越多，内能就越多
- C. 物体内能增加，一定是从外界吸收了热量
- D. 在热机的做功冲程中，内能转化为机械能

【答案】 D

【解析】

试题分析：一切物体都具有内能，故 A 错；机械能与内能是两种不同形式的能量，没有必然的联系，故 B 错；物体内能的增加，还可能是外界对物体做了功，故 C 错；做功冲程中，内能减小，机械能增大，所以说是内能转化为了机械能，故 D 正确；应选 D。

【考点定位】 内能及其转化

20. 【2015·徐州市】下列微粒中最小的是

- A. 原子
- B. 夸克
- C. 质子
- D. 原子核

【答案】 B

【解析】

试题分析：原子是由居于原子中心的原子核与核外电子组成，原子核是由质子和中子组成的，夸克比质子还要小，所以说最小的是夸克，应选 B。

【考点定位】 粒子的大小比较

21. 【2015·盐城市】盐城被誉为“东方湿地之都”，湿地能较好地调节气候，是因为水的（ ）

- A.密度大 B.比热容大 C.流动性大 D.热值大

【答案】 B

【解析】

试题分析：湿地中水分很多，由于水的比热容大，吸热的本领较大，高温季节可以吸收较多的热量，防止温度过高，低温季节可以放出较多的热量，防止气温过低，对气候有调节作用。正确的选项是 B。

【考点定位】 物质的物理属性

22. 【2015·盐城市】春天，“荷兰花海”花香满园，这一现象表明（ ）

- A.分子间有间隙 B.分子间有吸引力
C.分子间有排斥力 D.分子做无规则运动

【答案】 D

【解析】

试题分析：闻到花香，是由于花粉的分子在空气中做无规则运动，正确的选项是 D。这一现象并不能说明分子间有排斥力，花粉分子间的距离比较大，几乎可以认为没有作用力。

【考点定位】 分子动理论

23. 【2014·常州市】（2分）橡胶棒与毛皮摩擦后，橡胶棒带负电荷，这是因为摩擦使橡胶棒（ ）

- A. 失去一些电子 B. 得到一些电子 C. 失去一些质子 D. 得到一些质子

【答案】 B

【解析】

试题分析：用摩擦使物体带电的方法叫做摩擦起电，毛皮与橡胶棒摩擦时，毛皮失去电子，橡胶棒得到电子，毛皮由于缺少电子而带正电，橡胶棒由于有了多余电子而带负电，所以橡胶棒带负电。

考点：摩擦起电的实质

24. 【2014·苏州市】关于温度、内能和热量，下列说法正确的是

- A.物体温度越低，分子运动越剧烈 B.物体温度越高，含有的热量越多
C.水沸腾时吸收热量，温度保持不变 D.物体的温度为0℃时，其内能为零

【答案】 C

【解析】

试题分析：A 选项，物体的温度越高，分子运动越剧烈。B 选项，热量是热传递过程中传递的能量，它与热传递的过程相对应，物体含有热量这样的说法错误率。C 选项，水沸腾时，吸收热量但保持温度不变。D 选项，当物体的温度为 0°C 时，物体内部的分子仍在不停地做无规则运动，物体的内能仍不为 0。正确的选项是 C。学科网

考点：分子热运动 内能

25. 【2014·苏州市】关于物质的组成，下列说法中错误的是

- A. 物质是由大量分子组成的
- B. 原子是由原子核和中子组成的
- C. 原子核是由质子和中子组成的
- D. 质子和中子是由更小的微粒组成的

【答案】B

【解析】

试题分析：A 选项，物质是由大量分子构成的。B 选项，原子是由原子核和电子构成的。C 选项，原子核是由质子和中子构成的。D 选项，质子和中子是由更小的微粒夸克构成的。错误的选项是 B。

考点：物质的组成

26. 【2014·淮安市】（2 分）如图所示，是由微颗粒（1 - 50nm）制备得到新型防菌“纳米纸”。在“纳米纸”的表面细菌无法停留且油水不沾。与此现象有关的判断正确的是（ ）



- A. 组成“纳米纸”的分子间没有间隙
- B. 油与“纳米纸”分子间有斥力没有引力
- C. “纳米纸”可阻止细菌分子无规则运动
- D. 油分子间引力使纸面上的油汇集成小油珠

【答案】D

【解析】

试题分析：分子运动论的内容是：（1）物质由分子组成；（2）一切物体的分子都永不停息地做无规则运动。（3）分子间存在相互作用的引力和斥力。任何分子之间都有空隙，“纳米纸”只是空隙较小，选项 A 说法不正确；分子间的引力和斥力是同时存在的，该选项 B 说法不正确；一切分子都在不停地做无规则运动，“纳米纸”不能阻止细菌分子无规则运动，选项 C 说法不正确；因为分子间有引力，所以靠得很近的两滴油能自动结合成一滴，选项 D 说法正确。学科网

考点：分子热运动

30. 【2014·镇江市】(2分)“端午佳节，粽叶飘香”，这现象说明了()

- A. 分子间有空隙
- B. 分子间存在吸引力
- C. 分子间存在排斥力
- D. 分子在永不停息的做无规则运动

【答案】D

【解析】

试题分析：分子运动论的基本内容：物质是由分子组成的，分子永不停息的作无规则运动，分子间存在相互作用的引力和斥力。端午佳节，粽叶飘香这是扩散现象，说明分子在永不停息的做无规则运动。

考点：分子运动论

31. 【2014·扬州市】下列关于“热机”的说法中，正确的是

- A. 通过技术改进，热机效率可达100%
- B. 做功冲程将机械能转化为内能
- C. 热机常用水做冷却剂，是因为水的沸点高
- D. 火箭发动机属于热机

【答案】D

【解析】

试题分析：由于摩擦的存在，热机的效率永远达不到100%，A选项错误。做功冲程中，高温高压的推动活塞对外做功，将燃气的内能转化为机械能，B选项错误。热机使用水作为冷却剂，是利用水的比热容较大，C选项错误。D选项，火箭发动机靠排出高温高速尾气来获得推力，将尾气的内能转化为火箭的机械能，属于热机，选项正确。

考点：热机

32. 【2014·徐州市】把常温下装满水的玻璃杯与一个空玻璃杯同时放入冰箱冷藏室中。过一会儿，发现空玻璃杯比装满水的玻璃杯要冷得多，这种现象产生的主要原因是水的()

- A. 凝固点低
- B. 凝固点高
- C. 比热容大
- D. 比热容小

【答案】C

【解析】

试题分析：水的比热容比玻璃的大，根据热量公式 $Q=cm\Delta t$ 的变形公式， $\Delta t = \frac{Q_{放}}{cm}$ 质量相等的水和玻璃放

出相等的热量，水降低的温度少，所以空玻璃杯比装满水的玻璃杯要冷得多。

考点：水的比热容的特点及应用

33. 【2014·宿迁市】(1分)对粒子和宇宙的认识，正确的是()

- A. 雾霾是由于固体分子不停运动形成的
- B. 固体和液体很难被压缩，说明分子间没有空隙
- C. 用丝绸摩擦玻璃杯，有电子从玻璃棒上转移到丝绸上，玻璃棒带正电荷
- D. 地球等行星围绕太阳转动，太阳是宇宙的中心

【答案】C

【解析】

试题分析：分子的半径约为 10^{-10}m 。用肉眼无法观察，雾霾是空气中的水蒸气液化成的小水滴与空气中灰尘结合形成的，是可见的物质体，不是分子，故选项 A 错误；分子间存在相互作用的引力和斥力，固体和液体难以被压缩，是因为分子间存在斥力，故选项 B 错误；丝绸与玻璃摩擦，玻璃中电子转移到丝绸上，玻璃由于失去电子而带正电，故 C 正确；太阳是宇宙中的一颗恒星，不是宇宙的中心，故 D 错误。学科网

考点：分子运动论

34. 【2014·连云港市】(2分)下列诗句中蕴含一定的物理知识，其中说法正确的是

- A. “姑苏城外寒山寺，夜半钟声到客船”，人们是通过音调辨别出钟声的
- B. “两岸猿声啼不住，轻舟已过万重山”，“轻舟”的运动是以船上乘客为参照物的
- C. “绿树阴浓夏日长，楼台倒影入池塘”，“楼台倒影入池塘”是光的折射
- D. “花气袭人知昼暖，鹊声穿树喜新晴”，“花气袭人”说明分子在做无规则运动

【答案】D

【解析】

试题分析：A 选项，“夜半钟声到客船”钟声是根据音色判断出的，所以 A 说法错误。B 选项，以“乘客”为参照物，“乘客”和“轻舟”之间的相对位置没有变化，所以“轻舟”是运动的是以“河岸”为参照物，所以 B 说法错误。C 选项，“楼台倒影入池塘”属于平面镜成像，是由光的反射形成的，所以 C 说法错误。D 选项，“花气袭人”是由于分子的无规则运动造成的，所以 D 说法正确。正确的选择是 D。

考点：声现象 机械运动 光现象 分子热运动

35. 【2014·南京市】下表是一些物质的比热容 $[\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})]$

| | | | |
|------|------------------|-----|-------------------|
| 水 | 4.2×10^3 | 铝 | 0.88×10^3 |
| 煤油、冰 | 2.1×10^3 | 干泥土 | 0.84×10^3 |

| | | | |
|----|--------------------|---|--------------------|
| 沙石 | 0.92×10^3 | 铜 | 0.39×10^3 |
|----|--------------------|---|--------------------|

根据表中数据，下列判断正确的是

- A. 物质的比热容与物质的状态无关
- B. 100g 水的比热容是 50g 水的比热容的两倍
- C. 质量相等的铝块和铜块吸收相同的热量，铜块温度变化较大
- D. 寒冬季节，放在室外盛有水的水缸会破裂，主要是因为水的比热容较大

【答案】C

【解析】

试题分析：**A** 物质的比热容与物质的状态有关，水和冰是同种物质，由于状态不同，比热容不同，选项错误。**B** 选项，同种状态的同种物质，比热容是定值，与质量的大小无关，选项错误。**C** 选项，由于铜的比热容较小，在吸收热量和质量相同的情况下，铜块的温度变化大，选项正确。**D** 选项，寒冬季节，水凝固成冰，密度变小，体积变大，将水缸胀破，选项错误。

考点：比热容

二、填空题

1. **【2016·淮安卷】**酒精和水充分混合后，其总体积_____（选填“大于”、“小于”或“等于”）混合前的总体积，此现象说明组成物质的分子间有_____。

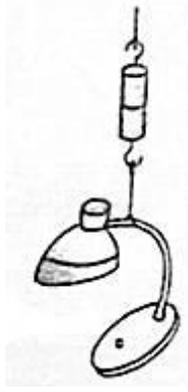
【答案】小于；空隙

【解析】

酒精和水都是由分子构成的物质，它们的分子之间都存在一定的空隙；当把酒精和水混合以后，两种物质的分子相互穿插渗透，进入彼此的分子空隙，因此总体积会小于二者的体积之和。

【考点定位】分子动理论

2. **【2016·无锡卷】**在一杯水中滴入红墨水，静置一段时间后发现整杯水变红，此选项说明分子在_____。将两块表面干净的铅块压紧后，即使在铅块下面挂了物体也不会将它们拉开（如图所示），这说明分子间存在_____（选填“引力”或“斥力”）。



【答案】不停地做无规则运动；引力

【解析】

在一杯水中滴入红墨水，静置一段时间后发现整杯水变红，这是扩散现象，说明分子在不停地做无规则运动；将两个底面平整、干净的铅柱紧压后，两个铅柱的底面分子之间的距离比较大，表现为引力，使两个铅柱结合在一起，即使下面吊一个重物也不会将它们拉开。

【考点定位】分子间的作用力

3. **【2016·无锡卷】**内燃机一个工作循环有吸气、压缩、做功、排气四个冲程，实现将内能转化为机械能的是_____冲程，选择水作为发动机的冷却液，是利用水的_____较大的特点。

【答案】做功；比热容

【解析】

(1) 内燃机的四个冲程中，实现将机械能转化成内能的是压缩冲程；实现将内能转化为机械能的是做功冲程；(2) 由于水比热容最大，所以相同质量的水和其他液体相比较，在升高相同的温度的情况下，水吸收的热量多，故用水做冷却液。

【考点定位】内燃机的四个冲程，水的比热容的特点及应用

4. **【2016·无锡卷】**太阳能路灯的灯杆顶端有太阳能电池板，它可将太阳能转化为电能，并向灯杆下方的蓄电池充电，供夜晚路灯照明。若在一段时间内，太阳光辐射到该太阳能电池板的能量为 $2.7 \times 10^7 \text{J}$ 。这与完全燃烧_____kg 的煤放出的热量相当；这些能量经转化后，可供功率为 35W 的路灯工作 60h，那么该太阳能路灯的能量转化率是_____%。（煤的热值为 $3.0 \times 10^7 \text{J/kg}$ ）

【答案】0.9；28

【解析】

(1) 由题知， $Q_{放}=mq=2.7\times 10^7\text{J}$ ，则需要完全燃烧煤的质量： $m=\frac{Q_{放}}{q}=\frac{2.7\times 10^7\text{J}}{3.0\times 10^7\text{J/kg}}=0.9\text{kg}$ ；

(2) 使用太阳能路灯的有用能量：由 $P=W/t$ 可得， $W_{有}=Pt=35\text{W}\times 60\times 3600\text{s}=7.56\times 10^6\text{J}$ ，太阳光辐射到该太阳能电池板的能量（总能量） $W_{总}=2.7\times 10^7\text{J}$ ，该太阳能路灯的能量转化效率：

$$\eta=\frac{W_{有}}{W_{总}}\times 100\%=\frac{7.56\times 10^6\text{J}}{2.6\times 10^7\text{J}}\times 100\%=28\% . \text{ 学科网}$$

【考点定位】电功的计算，能量利用效率，燃料的热值

5. 【2015·扬州市】生活中，常用水做冷却剂，是因为水的____；冬天下雪后，常在桥面上洒一些盐，这是因为加盐后，水的凝固点会____；在锅中隔水蒸菜，打开锅盖时，看见锅中的水在沸腾，但浮在水上的碗中的水没有沸腾，这是因为____。

【答案】比热容大 降低 碗中水的温度与锅中水的温度相同，碗中的水无法吸热

【解析】

试题分析：由于水的比热容较大，在温度降低相同时，所吸收的热量较多，能起到良好的降温作用；加上盐之后成为了混合物，凝固点降低，所以在较低的温度下雪也会熔化；碗中的水的温度虽然达了沸点，但是由于与周围的温度相同，不能再吸收热量，所以不会沸腾。

【考点定位】比热容；水的沸腾

6. 【2015·常州】小明家的常热牌足浴盆额定功率为 750W。某次正常工作 20min，将 10L、20℃的水加热至 40℃，此过程中足浴盆消耗电能_____J，水吸收热量_____J，消耗电能转化为水吸收热量的效率为_____%. ($c_{水}=4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$)

【答案】 9×10^5 ； 8.4×10^5 ；93.3%

【解析】

试题分析：此过程中足浴盆消耗电能为 $W=Pt=750\text{W}\times 1200\text{s}=9\times 10^5\text{J}$ ；水吸收的热量为 $Q=cm\Delta t=4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})\times 10\text{kg}\times 20^\circ\text{C}=8.4\times 10^5\text{J}$ ；消耗电能转化为水吸收热量的效率为 $\eta=Q/W=8.4\times 10^5\text{J}/9\times 10^5\text{J}=93.3\%$ 。

【考点定位】功的计算；热量的计算

7. 【2015·苏州市】原子是由原子核和_____组成的；烛蜡受热变为液体的过程中温度一直在升高，说明烛蜡是_____。

【答案】核外电子 非晶体

【解析】

试题分析：原子是由居于原子中心的原子核与核外电子所组成，原子核带正电，核外电子带负电；由于蜡烛在熔化过程中温度一直变化，所以可以说明蜡烛是非晶体，非晶体没有固定的熔点。

【考点定位】 原子结构；物质的分类

8. **【2015·泰州市】** 如图所示，在空气压缩引火仪的玻璃筒底部放一小团干燥的棉花，快速压下活塞，可观察到棉花着火燃烧。此过程中活塞对筒内气体做功，气体的内能_____，这与四冲程汽油机的_____冲程的能量转化相同。某台汽油机飞轮的转速为 2400r/min，在 1min 内，汽油机完成_____个工作循环。

【答案】 增加；压缩；1200

【解析】

试题分析：改变物体内能的方式有做功和热传递；做功改变物体内能时，对物体做功物体内能增加；物体对外做功，物体内能减小；所以当活塞对筒内气体做功，气体的内能增加；在内燃机四个冲程中有两次能量转化，压缩冲程机械能转化为内能；做功冲程内能转化为机械能；所以活塞对筒内气体做功，气体内能增加这与四冲程汽油机的压缩冲程的能量转化相同。内燃机一个工作循环有 4 个冲程，活塞往复 2 次，曲轴转动 2 周，对外做功 1 次；即飞轮转动 2 周内燃机完成 1 个工作循环，所以某台汽油机飞轮的转速为 2400r/min，在 1min 内，飞轮转动 2400 周，汽油机完成 1200 个工作循环。学科网

【考点定位】 内燃机的冲程及能量转化

9. **【2016·泰州卷】** 质量为 10kg、温度为 20℃的水，吸收 $1.26 \times 10^6 \text{J}$ 的热量后，温度升高到_____℃，若这些热量是由酒精完全燃烧提供的，至少需要_____g 酒精。[$c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot \text{℃})$ ， $q_{\text{酒精}} = 3 \times 10^7 \text{J}/\text{kg}$].

【答案】 50；42

【解析】

水吸收的热量： $Q_{\text{吸}} = cm\Delta t = cm(t - t_0)$ ，即： $1.26 \times 10^6 \text{J} = 4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot \text{℃}) \times 10 \text{kg} \times (t - 20 \text{℃})$

解得： $t = 50 \text{℃}$ ，由题知， $Q_{\text{放}} = Q_{\text{吸}} = 1.26 \times 10^6 \text{J}$ ，由 $Q_{\text{放}} = m'q$ 得需要酒精的质量：

$$m' = \frac{Q_{\text{放}}}{q} = \frac{1.26 \times 10^6 \text{J}}{3 \times 10^7 \text{J}/\text{kg}} = 0.042 \text{kg} = 42 \text{g}.$$

考点：热量的计算；燃料的热值

10. 【2015·无锡市】现探明中国南海海底有大量的可燃冰。已知可燃冰的热值比煤气的热值大得多，则无完全燃烧相同质量的可燃冰和煤气，燃烧_____放出的热多 1kg 的可燃冰，燃烧一半后，剩余可燃冰的热值_____。（选填“变大”、“变小”或“不变”）

【答案】可燃冰；不变

【解析】

试题分析：质量为 1kg 燃料完全燃烧能够放出的热量叫做这种物质的热值，热值越大，相同质量时完全燃烧放出的热量越多，由于可燃冰的热值较大，所以燃烧可燃冰放出的热量多；热值只与物质的种类有关，而与物质的质量无关，所以当质量减小时，热值不变。

【考点定位】热值

11. 【2015·宿迁市】某家用电热水壶的额定功率是 1.5kW，正常工作 3min，该电热水壶消耗的电能是 _____ J，不计热量损失，可将 1.5L 初温为 20℃的水加热到_____℃。 $[\rho_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{kg}/\text{m}^3, c_{\text{水}}=4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})]$ 。
结果保留一位小数]

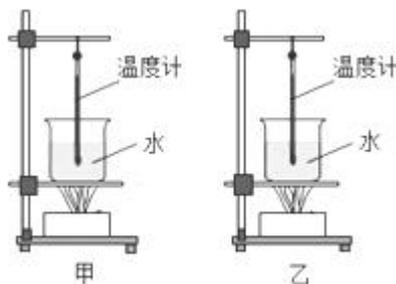
【答案】 2.7×10^5 62.9

【解析】

试题分析：正常工作 3min 电热水壶消耗的电能： $W=Pt=1500\text{W}\times 180\text{s}=2.7\times 10^5\text{J}$ ；水的质量为 $m_{\text{水}}=\rho_{\text{水}}V_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{kg}/\text{m}^3\times 1.5\times 10^{-3}\text{m}^3=1.5\text{kg}$ ，所以加热到的温度为： $t=Q/cm-t_0=(2.7\times 10^5\text{J})/(4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C}))\times 1.5\text{kg}+20^\circ\text{C}=62.9^\circ\text{C}$ 。

【考点定位】 有关热量的计算

12. 【2015·盐城市】在比较不同燃料热值的实验中，小明利用与图示完全相同的两套实验装置，分别在燃烧皿中放入质量相同的燃料甲和燃料乙，点燃后对质量都为 100g 和初温都为 20℃的水加热。燃烧相同时间后，用甲加热后的水温度为 30℃，另一杯水温度为 24℃。此过程水的内能_____（增大/减小）用甲加热的水吸收的热量为_____J。此时_____（能/不能）说明甲的热值较大。水的比热容为 $4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$



【答案】增大 4.2×10^3 不能

【解析】

试题分析：水吸热内能增大。甲中的水吸收的热量

$Q_{吸} = cm\Delta t = 4.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 0.1 \text{ kg} \times 10^\circ\text{C} = 4.2 \times 10^3 \text{ J}$ 。燃烧了相等的时间，两种燃料并没有全部烧尽，不能比较热值的大小。学科网

【考点定位】热值 比热容

13. **【2016·连云港卷】**春暖花开，鸟语花香。闻到花香是因为分子的_____。固体很难被压缩，是因为固体分子间存在着_____。

【答案】无规则运动；斥力

【解析】

春暖花开，鸟语花香，闻到花香，是芳香物质的分子扩散到空气中，扩散表明一切物质的分子都是不停的做无规则的运动；分子间存在斥力，固体分子间距离较小，所以固体和液体很难被压缩。

考点：分子的运动；分子间的作用力

14. **【2016·连云港卷】**某家庭需要将 50kg、初温为 10°C 的水加热到 50°C 作为生活用水，他们利用煤气灶烧水，需要燃烧 0.8kg 的煤气。这些水从 10°C 加热到 50°C 需要吸收的热量为_____J，0.8kg 的煤气完全燃烧放出的热量为_____J，煤气灶烧水的效率为_____。(c 水=4.2×10³J/(kg·°C)，q 煤气=4.2×10⁷J/kg)

【答案】8.4×10⁶；3.36×10⁷；25%

【解析】

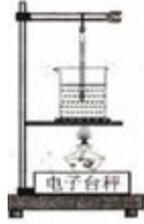
水吸收的热量： $Q_{吸} = cm_{水} \Delta t = 4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot ^\circ\text{C)} \times 50 \text{ kg} \times (50^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}) = 8.4 \times 10^6 \text{ J}$ ；

0.8kg 煤气完全燃烧放出的热量： $Q_{放} = m_{煤气} q = 0.8 \text{ kg} \times 4.2 \times 10^7 \text{ J/kg} = 3.36 \times 10^7 \text{ J}$ ；

燃气灶烧水的效率： $\eta = Q_{吸}/Q_{放} = 8.4 \times 10^6 \text{ J}/3.36 \times 10^7 \text{ J} \times 100\% = 25\%$

考点：热量的计算

15. **【2015·镇江市】**某同学用如图所示装置测量酒精热值，他在烧杯中加入 300g 水，调好装置后，加热使水温升高 50°C，水需要吸收的热量为_____J，他测得此过程中消耗了 6g 酒精，利用酒精燃烧放出的热量与水吸收的热量相等，算得酒精热值 q=_____J/kg，他查表得到 q_{酒精}=3.0×10⁷J/kg，发现两者偏差较大，你认为其中的原因可能是_____（写出一条原因即可）。



【答案】 6.3×10^4 1.05×10^7 酒精未完全燃烧

【解析】

试题分析：水吸收的热量为 $Q=cm(t-t_0)=4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 0.3 \text{ kg} \times 50^\circ\text{C}=6.3 \times 10^4 \text{ J}$ ；由 $Q=mq$ 可知，酒精的热值为 $q=Q/m=6.3 \times 10^4 \text{ J}/0.006 \text{ kg}=1.05 \times 10^7 \text{ J}/\text{kg}$ ；由于酒精可能没有完全燃烧，所以测出的数值与表中的数值有较大的差别。

【考点定位】 热量的计算；比热容；热值

16. 【2015·镇江市】如图所示，工作中的四冲程汽油机正处于____冲程，该冲程将____转化为机械能。若该汽油机每秒完成 40 个冲程，则每秒它对外做功____次、飞轮转过____圈。



【答案】 做功 内能 10 20

【解析】

试题分析：由图示可知，此时的活塞向下运动，两个气门都是闭合的，符合做功冲程的特征，此冲程中燃气的内能转化为活塞的机械能；内燃机每完成四冲程做功一次，所以完成 40 外冲程对外做功 10 次，每完成一次做功飞轮转过两圈，故飞轮转了 20 圈。

【考点定位】 内燃机

17. 【2015·镇江市】在比较一定量的水和酒精混合前后总体积大小的实验中，在直玻璃管中应先注入____，目的是____。为使实验现象更明显，应选用内径较____的玻璃管。

【答案】 水 记录酒精和水混合前的体积

【解析】

试题分析：由于水的密度大于酒精的密度，所以应先注入水，这样刚开始时，两种物质不会混合，便于记录酒精和水混合前的体积，在本实验中是通过液柱的长短变化来判断的，所以应选用内径较小的玻璃管较为明显。

【考点定位】 扩散现象

18. **【2014·常州市】** (2分) 2013年6月20日, 航天员王亚平在天宫一号内进行如下实验:

①将金属圈伸进水袋再拉出, 金属圈内形成一个薄薄的水膜, 晃动金属圈, 水膜没有破裂, 原因是液

②用注射器向水球内注入少量红墨水, 过一会儿, 整个水球都变成了红色, 原因是_____.

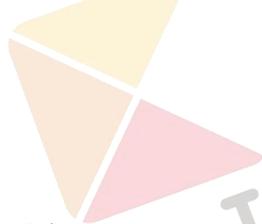
【答案】液体表面张力的作用; 分子在水中扩散形成的.

【解析】

试题分析: 将金属圈伸进水袋再拉出, 金属圈内形成一个薄薄的水膜, 晃动金属圈, 水膜没有破裂, 这是受到液体表面张力的作用. 受到内部分子的吸引, 液体表面分子有被拉入内部的趋势, 导致表面就像一张绷紧的橡皮膜, 这种促使液体表面收缩的绷紧的力, 就是表面张力; 用注射器向水球内注入少量红墨水, 过一会儿, 整个水球都变成了红色, 这是扩散现象, 说明分子永不停息的做无规则运动.

考点: 分子间的作用力, 扩散现象.

19. **【2014·淮安市】** (2分) 如图所示, 汽车沿水平路面高速行驶, 车轮与地面之间摩擦做功, 将_____能转化为内能, 轮胎的温度会_____.



【答案】机械 升高

【解析】

试题分析: 改变内能的途径是: 做功和热传递, 汽车沿水平路面高速行驶, 车轮与地面之间摩擦对轮胎做功, 将机械能转化为轮胎内能, 轮胎的温度会升高.

考点: 做功改变物体内能

20. **【2014·盐城市】** 已知天然气的热值为 $4.4 \times 10^7 \text{J/kg}$, 20g 天然气完全燃烧放出的热量为_____J. 用天然气将一壶水烧开, 水壶中水的温度升高的过程中, 水的内能_____. 壶口上方的水蒸气液化成“白气”的过程中_____ (吸收/放出) 热量.

【答案】 880000 增加 放出

【解析】

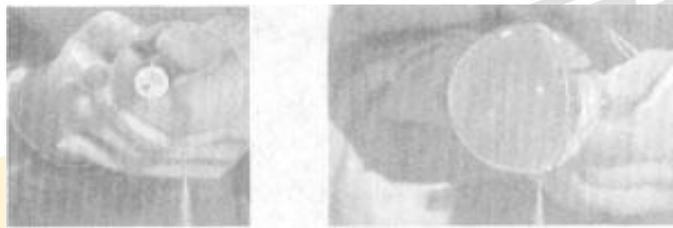
试题分析：燃料燃烧放出热量可以利用 $Q_{放}=mq$ 进行计算，计算中要注意单位换算。

$$Q_{放}=mq=0.02\text{kg}\times 4.4\times 10^7\text{J/kg}=8.8\times 10^5\text{J}$$

内能是物体内部所有分子无规则运动动能与分子势能之和，组成物质的分子在不停地做无规则运动，并且温度升高，分子运动加剧，所以分子动能增大，内能增加。物态变化的过程总伴随着能量的转移，吸热的物体内能增加，放热的物体内能减少，本题中的液化是放热的过程，内能减少。学科网

考点：热量计算、内能变化

21. 【2014·南京市】我国第一位“太空教师”王亚平在“天宫一号”授课时，将一个金属圈插入饮用水袋，抽出后制作了一个水膜，往水膜表面贴上一片画有中国结图案的塑料片。水膜依然完好，如图甲所示，这表明分子之间存在_____；用注射器向制作好的水球内注入少量红色液体，水球变成了一枚“红宝石”，如图乙所示，这表明分子在_____。“天宫一号”和地面之间的信息传播是通过_____波来实现的，这种波在真空中的传播速度是_____m/s。



甲

乙

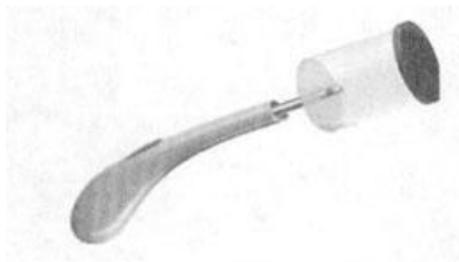
【答案】引力 运动 电磁 3×10^8

【解析】

试题分析：往水膜上贴塑料片，水膜依然完好，表面分子间有引力，才没有被塑料片破坏。向水球内注入少量红色液体，通过扩散整个水球变成了一枚“红宝石”，说明分子在不停地运动。“天宫一号”和地面之间隔着真空，只能通过电磁波传递信息。电磁波在真空中的速度是 $3\times 10^8\text{m/s}$ 。

考点：分子 电磁波

22. 【2014·南京市】如图所示是演示点火爆炸的实验装置，按动电火花发生器的按钮，点燃盒内酒精，盒盖被打出去。这是因为酒精燃烧产生的燃气对外_____，燃气的_____能转化为盒盖的_____能，这与四冲程汽油机的_____冲程的能量转化相同，



【答案】做功 内 机械 做功

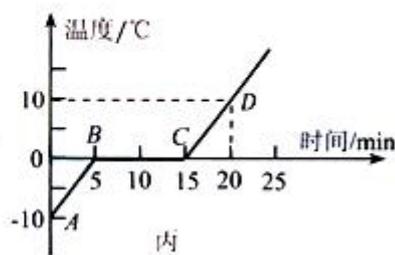
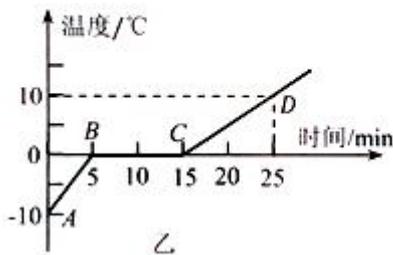
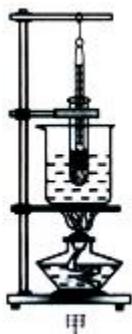
【解析】

试题分析：酒精燃烧产生的燃气对外做功，也就是对盒盖做功，将燃气的内能转化为盒盖的机械能，与四冲程汽油机的做功冲程能量转化相同。

考点：内能 四冲程汽油机

23. 【2014·连云港市】（8分）小华同学利用图甲所示装置对 100g 冰加热，他每隔相同时间记录一次温度计的示数，并观察物质的状态。图乙是他根据记录的数据绘制的温度 - 时间图象，根据图象可知：

- (1) 冰属于_____（选填“晶体”或“非晶体”）；
- (2) 在 BC 阶段物质处于_____状态（选填“固体”、“液体”或“固液共存”）；
- (3) 设相同时间内物质吸收的热量相同，则 BC 阶段物质共吸收了_____J 的热量 ($c_{冰}=2.1 \times 10^3 \text{J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$, $c_{水}=4.2 \times 10^3 \text{J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$)；
- (4) 图丙是另一位同学在完成同一实验时绘制的温度-时间图象，老师认为他的 C 段数据有问题，老师做出这样的判断的依据是_____。



【答案】(1) 晶体； (2) 固液混合； (3) 4.2×10^3 ；

(4) 水的比热容较大，质量相同的冰和水吸收相同的热量，水升温应较慢。

【解析】

试题分析：(1) 由图象可知，该物质在熔化过程中温度保持不变，所以是晶体。

(2) 由图象可知, BC 段为熔化过程, 处于固液共存态. 熔化过程中要不断吸热, 但温度不变。

(3) 相同时间内物质吸收的热量相同, 则 BC 阶段物质吸收的热量与水 CD 阶段吸收的热量相等,

$$Q_{\text{吸}} = cm\Delta t = 4.2 \times 10^3 J / (kg \cdot ^\circ C) \times 0.1 kg \times 10^\circ C = 4.2 \times 10^3 J。学科网$$

(4) 因为水的比热容较大, 质量相同的冰和水在吸热情况相同时, 水升温应较慢, 而图 C 中水升温应较快。

考点: 晶体的熔化 比热容

24. 【2015·南通市】(4分)“神舟”飞船穿越大气层返回地面时, 与大气层摩擦, 通过_____方式, 将_____能转化为内能。为避免飞船因高温而损坏, 其外壳涂有的烧蚀材料在升温后, 可迅速_____ (填物态变化名称) 成气体, 并_____大量的热。

【答案】做功、机械、升华、吸收

【解析】

试题分析: 改变物体内能的方式有两种: 做功和热传递; 和大气摩擦时是通过做功的方式将机械能转化为内能的; 烧蚀材料在内能增大时, 由固态直接变成了气态, 属升华现象, 在这一过程中要吸收热量。

【考点定位】内能的改变方式; 物态变化

25. 【2014·泰州市】(3分) 常见物质是由大量分子组成的. 扩散现象是由于分子_____形成的; 一定量的水和酒精混合总体积变小, 是由于分子之间存在_____; 固体和液体很难被压缩, 是由于分子之间存在_____.

【答案】运动; 间隙; 斥力.

【解析】

试题分析: 分子运动论的内容是: (1) 物质由分子组成; (2) 一切物体的分子都永不停息地做无规则运动。

(3) 分子间存在相互作用的引力和斥力。

常见物质是由大量分子组成的. 扩散现象是由于分子运动形成的, 扩散现象说明: 一切物体的分子都永不停息地做无规则运动.; 一定量的水和酒精混合总体积变小, 是由于分子之间有间隙; 固体和液体很难被压缩, 是由于分子之间存在斥力.

考点: 分子运动论

三、作图、实验写探究题

1. 【2015·南京市】(7分) 如图所示是“探究不同物质吸热升温现象”的实验装置. 用同一套装置, 先后加热并不断搅拌质量相等的煤油和水.

(1) 要完成该探究实验, 除了图中所示的器材外, 还需要的测量工具有天平和_____.

(2)小明设计的记录数据的表格如下，分析表格可知：他是用_____相同比较_____的方法来完成探究实验的。



第 21 题图

| 加热时间/min | | 0 | 0.5 | 1 | 1.5 | 2 | ... |
|----------|----|---|-----|---|-----|---|-----|
| 温度/℃ | 煤油 | | | | | | |
| | 水 | | | | | | |

(3)实验结束后，小明查表知道水的比热容为 $4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ，则 500g 水温度升高 20°C 吸收的热量是____J；若这些热量由酒精完全燃烧获得，则至少要消耗_____g 酒精。（酒精的热值为 $3.0 \times 10^7 \text{ J}/\text{kg}$ ）

(4)在受太阳照射的条件相同时，内陆地区昼夜温差比沿海地区____，这是因为干泥土和水相比，____较小。

【答案】（1）秒表 （2）加热时间 升高的温度 （3） 4.2×10^4 1.4 （4）大 比热容

【解析】

试题分析：（1）在本实验中需要计量时间，所以还需要用到测量时间的工具秒表；（2）由表格可以知道，本实验是用相同的时间内升高的温度不同来比较的；（3）500g 水温度升高 20°C 吸收的热量是 $Q=cm\Delta t=4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 0.5\text{kg} \times 20^\circ\text{C}=4.2 \times 10^4 \text{ J}$ ；需要燃烧酒精的质量为 $m=Q/q=4.2 \times 10^4 \text{ J}/3.0 \times 10^7 \text{ J}/\text{kg}=1.4\text{g}$ ；（4）由于水的比热容比干泥土的比热容大，在吸收相同热量时，水的温度升高的少，所以内陆地区昼夜温差比沿海地区大。

【考点定位】比热容

2. 【2015·苏州市】（5分）在“比较不同物质吸热升温情况”的实验中：

（1）小丽和小明用一套器材做加热水和煤油的实验，如图甲所示。在组装器材时应先调节____（A/B）的高度，调节它的高度是为了_____。

（2）组装好器材，他们先后在同一个烧杯中称出质量相等的水和煤油，分别加热相同的时间，比较水和煤油_____，得出结论。要完成该实验，除图甲所示器材外，还需要的一个测量工具是_____。

（3）在对实验进行反思时，他们认为原方案有需要两次加热耗时长等缺点，因此改进方案并设计了图乙所示的装置。与原方案相比，该方案除克服了上述缺点外还具有的优点是_____。（答出一个即可）

【答案】(1) A 确保用外焰加热 (2) 升高的温度 秒表 (3) 用“水浴法”加热, 受热更均匀, 不需搅拌

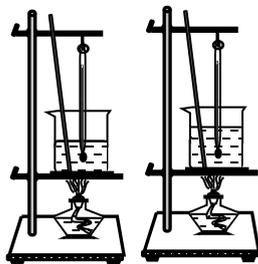
【解析】

试题分析: (1) 由于是 A 位置接触火焰, 所以应调节 A 位置的高度, 目的是为了确保用外焰加热, 由于酒精灯的外焰温度最高; (2) 此实验用的是控制变量法, 是通过升高的温度的多少来比较它们的吸热本领的; 由于在本实验中需要测量时间, 所以还需要的一个测量工具是秒表; (3) 与原方案相比, 该方案除克服了上述缺点外还具有的优点是: 用“水浴法”加热, 受热更均匀, 不需搅拌等。学科网

【考点定位】 比热容

3. 【2015·宿迁市】小华用如图实验装置探究水和煤油比热容的大小. 在两个相同的烧杯中加入初温相同和相同的水和煤油, 用两个相同的酒精灯同时进行加热, 并用玻璃棒不断搅拌, 每隔一分钟记录一次温度, 记录的数据如下表:

| 加热时间/min | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|----|----|----|----|----|----|
| 温度/°C | 煤油 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 |
| | 水 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |



- (1) 实验中用玻璃棒不断搅拌, 目的是让液体_____.
- (2) 分析实验数据可知, 水的比热容_____煤油的比热容. (选填“大于”、“等于”或“小于”)
- (3) 下列现象可用比热容知识来解释的是_____.

A. 夏天在教室洒水, 感到凉爽 B. 金属勺装有塑料手柄 C. 沙漠地区昼夜温差较大

【答案】质量 (1) 受热均匀 (2) 大于 (3) C

【解析】

试题分析：此实验中涉及到多个物理量，所以可采用控制变量法，应保证水和煤油的质量和温度都相同；(1) 通过玻璃棒不断搅拌，可以让液体得到的热时扩散开，使液体受热均匀；(2) 由表中的数据分析可知，当吸收相同的热量时，煤油的温度变化的较快，所以可得水的比热容大于煤油的比热容；(3) 洒水凉爽是由于水蒸发会吸热会降温，故 A 错误；金属勺装有塑料手柄是由于塑料是热的不良导体，故 B 错；沙漠地区昼夜温差较大，是由沙石的比热容较小，吸热时温度升的快，放热时温度降的快，故 C 正确。学科网

【考点定位】 比热容大小比较

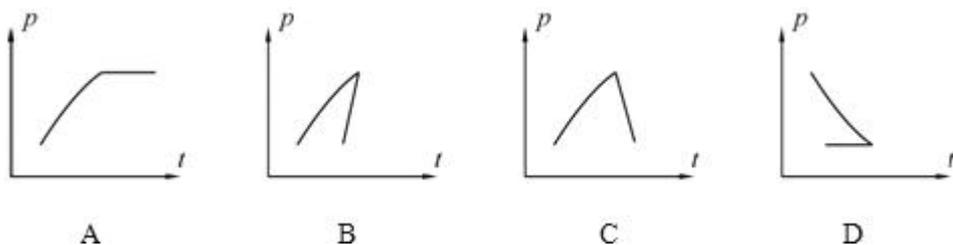
4. 【2014·徐州市】阅读短文，回答文后的问题

爆米花

爆米花是一种很受欢迎的食品，它通常是由玉米加工而成。那么玉米粒是如何变成爆米花的呢？

传统的爆米机实际上是一个带有密封盖的铁罐子。加工爆米花时，用煤炉给装有玉米粒的爆米机加热，密封在罐里的玉米粒温度不断升高，其中的水分逐渐变成水蒸气，玉米粒内部压强不断增大。部分水蒸气从玉米粒中跑出，进入铁罐内，而铁罐内气体的温度也在不断升高，压强越来越大。玉米粒像吹足气的小气球，但由于受到罐内气压的约束，它们不能爆开。加热到一定程度时，打开爆米机的密封盖，罐内气体压强迅速减小，高温高压的玉米粒突然进入气压较低的环境中，便迅速爆开，变成了爆米花。

- (1) 加工爆米花的过程中，通过_____的方式使玉米粒的内能增加。
- (2) 加热过程中，玉米粒中的水发生的物态变化是_____。
- (3) 在整个加工过程中，能反映罐内气体压强 p 和温度 t 变化情况的图象是_____。



- (4) 如果加工一次爆米花需要消耗 0.5kg 的无烟煤，若这些无烟煤充分燃烧，放出的热量为_____J (无烟煤的热值为 $3.4 \times 10^7 \text{J/kg}$)。

【答案】(1) 热传递； (2) 汽化； (3) B； (4) 1.7×10^7 .

【解析】

试题分析：(1) 改变内能的途径有做功和热传递；爆玉米花时，将玉米粒放入铁罐内加热，玉米粒通过热传递从铁罐吸收热量，使玉米粒的温度升高、内能增大；

(2) 加热过程中，玉米粒中的水由液态变为气态，发生的物态变化是汽化；

(3) 加工爆米花时，随着罐里的玉米粒温度的升高，其中的水分逐渐汽化为水蒸气，部分水蒸气从玉米粒中跑出，进入铁罐内，使罐内压强越来越大。加热到一定程度时，气体对外做功，打开爆米机的密封盖，罐内气体压强迅速减小，减小到原来的值，同时气体内能减小，温度降低，据此判断图象为 B；

(4) 0.5kg 的无烟煤充分燃烧放出的热量： $Q_{放}=mq=0.5\text{kg} \times 3.4 \times 10^7\text{J/kg}=1.7 \times 10^7\text{J}$.

考点：热传递和做功改变内能，热值计算，汽化现象

5. 【2014·盐城市】小明在学习“物质的比热容”时，取相同质量的水和沙子，用相同的酒精灯加热，测得它们升高的温度如表，并在图乙中作出沙子升高的温度随时间变化的图线。

| 加热时间/min | | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 |
|---------------------------|----|-----|-----|------|------|------|
| 升高的温度/ $^{\circ}\text{C}$ | 水 | 2.0 | 4.0 | 6.0 | 8.0 | 10.0 |
| | 沙子 | 4.3 | 7.9 | 15.2 | 18.4 | 21.5 |

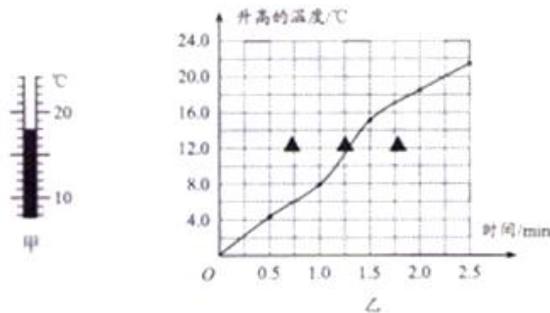
(1) 用温度计测量水的初温如图甲所示，其读数为_____ $^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 实验中选用相同的酒精灯加热，可以认为相同时间内水和沙子_____相同。

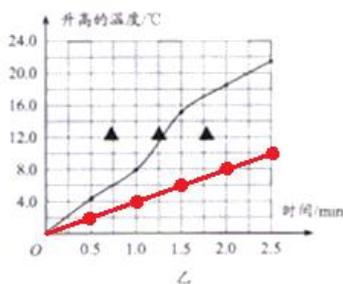
(3) 请利用表中数据在图乙中作出表示水升高的温度随时间变化规律的图线。

(4) 沙子在 1.0~1.5min 内升高的温度有明显异常，其主要原因是_____。

(5) 小明再用 50g 水和 100g 水做实验，以吸收的热量 Q 为纵坐标，升高的温度 Δt 为横坐标，分别画出 50g 水和 100g 水的 Q - Δt 图象。它们都是过原点的直线，即 $Q=k\Delta t$ 。进一步分析，发现这两条直线的 k 值与对应水的_____之比相等。



【答案】(1) 18 (2) 吸收的热量 (3) 答案如图所示 (4) 没有及时用玻璃棒搅拌，使沙子受热均匀 (5) 质量



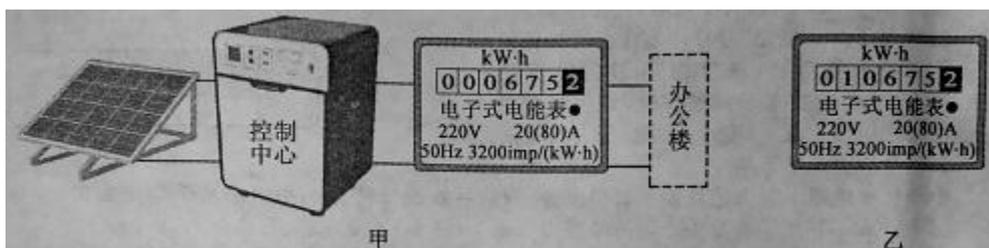
【解析】

试题分析：物体吸热升温快慢与物质的种类、物体的质量、吸热的多少等因素有关。在实验中要比较水和沙子吸热升温快慢就需要选择相同质量的水和沙子；采用相同的加热器，可以使水和沙子在相等时间内吸收热量相等。在实验器材中还需要搅拌棒，沙子是固体，加热时上下沙子受热不均匀，需要不断搅拌；水是液体，加热时通过对流使其受热均匀的。吸收热量的多少可以利用 $Q=cm\Delta t$ 计算，水的比热是相同的， Q 与 Δt 是正比关系，所以画出来的是过原点的直线，利用 $Q=k\Delta t$ 表示它们的关系时， $k=cm$ ， c 是比热容，是一个定值，实验中改变水的质量 m ，就是改变了 k 的值。学科网

考点：比较质量相等的不同物质吸热升温快慢

五、计算题

1. 【2015·常州】(5分)常州三井小学安装有太阳能发电站，基本结构和5月初电能表的示数如图甲所示；5月底电能表的示数如图乙所示。



问：(1)5月份，发电站向办公楼输送电能多少焦耳？

(2)用燃煤发电的效率为30%，已知燃煤的热值为 $3\times 10^7\text{J/kg}$ ，若火力发电站要产生和学校办公楼5月份用电量相等的电能，需消耗燃煤的质量为多少？

【答案】(1) $3.6\times 10^{10}\text{J}$ ； (2) 4000kg

【解析】

试题分析：(1)5月份，发电站向办公楼输送电能为 $10675.2\text{kWh}-675.2\text{kWh}=10000\text{kWh}$ ，合 $10000\text{kWh}\times 3.6\times 10^6\text{J/kWh}=3.6\times 10^{10}\text{J}$ ；(2)煤放出的热量为 $Q=W/\eta=3.6\times 10^{10}\text{J}/30\%=1.2\times 10^{11}\text{J}$ ，所以需消耗燃煤的质量为 $m=Q/q=1.2\times 10^{11}\text{J}/3\times 10^7\text{J/kg}=4000\text{kg}$ 。

【考点定位】热量的计算；效率

2. 【2015·苏州市】(6分)某学习小组同学想研究酒精灯烧水时的热效率。他们用酒精灯给100g的水加热，经过一段时间测得水温升高了 60°C 、消耗了4.2g酒精。已知：水的比热容为 $4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ ，酒精的热值为 $3\times 10^7\text{J/kg}$ 。求：

- (1) 此过程中水吸收的热量；
- (2) 4.2g酒精完全燃烧放出的热量；
- (3) 酒精灯烧水时的热效率。

【答案】(1) $2.52\times 10^4\text{J}$ ； (2) $2.52\times 10^5\text{J}$ ； (3) 20%。

【解析】

试题分析：(1)水吸收的热量为： $Q_{\text{吸}}=cm(t-t_0)=4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})\times 0.1\text{kg}\times 60^\circ\text{C}=2.52\times 10^4\text{J}$ ；

(2) 4.2g酒精完全燃烧放出的热量为： $Q_{\text{放}}=mq=4.2\times 10^{-3}\text{kg}\times 3\times 10^7\text{J/kg}=2.52\times 10^5\text{J}$ ；

(3) 酒精灯烧水时的热效率： $Q_{\text{吸}}/Q_{\text{放}}=20\%$ 。

【考点定位】有关热量的计算；效率

3. 【2014·常州市】(6分)阿根廷科学家设计了一款“牛屁屁收集器”，在牛背上装有一个塑料袋，通过导管收集牛体内排出的气体。从一头成年牛平均每天排放出的气体中可提取0.21kg甲烷。若这些甲烷完全燃烧放出的热量全部被水吸收，可使多少质量的水从 20°C 升高到 70°C ？[$q_{\text{甲烷}}=5.6\times 10^7\text{J/kg}$ ， $c_{\text{水}}=4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$].



【答案】若这些甲烷完全燃烧放出的热量全部被水吸收，可使 56kg 的水从 20℃ 升高到 70℃。

【解析】

试题分析：

解：(1) 甲烷完全燃烧放出的热量： $Q_{\text{放}}=m_1q=0.21\text{kg}\times 5.6\times 10^7\text{J/kg}=1.176\times 10^7\text{J}$ ，

(2) 由题知， $Q_{\text{吸}}=Q_{\text{放}}=1.176\times 10^7\text{J}$ ，

由 $Q_{\text{吸}}=cm(t-t_0)$ 可得，

$$m=\frac{Q_{\text{吸}}}{c(t-t_0)}=\frac{1.176\times 10^7\text{J}}{4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})\times(70^\circ\text{C}-20^\circ\text{C})}=56\text{kg}.$$

答：若这些甲烷完全燃烧放出的热量全部被水吸收，可使 56kg 的水从 20℃ 升高到 70℃。

考点： 热量计算

4. 【2014·苏州市】(6分) 燃气灶烧水时，把质量为 2kg、初温为 20℃ 的水加热到 100℃，共燃烧了 0.02m³ 天然气(假设天然气完全燃烧)。已知水的比热容为 4.2×10³J/(kg·℃)，天然气的热值为 8.4×10⁷J/m³。求：

(1) 水吸收的热量；

(2) 天然气完全燃烧放出的热量；

(3) 燃气灶烧水时的效率。

【答案】(1) 6.72×10⁵J (2) 1.68×10⁶J (3) 40%

【解析】

试题分析：(1) 水吸收的热量 $Q_{\text{吸}}=cm\Delta t=4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})\times 2\text{kg}\times 80^\circ\text{C}=6.72\times 10^5\text{J}$ 。

(2) 天然气完全燃烧放出的热量 $Q_{\text{放}}=qV=8.4\times 10^7\text{J/m}^3\times 0.02\text{m}^3=1.68\times 10^6\text{J}$ 。

(3) 燃气灶烧水时的效率 $\eta=\frac{Q_{\text{吸}}}{Q_{\text{放}}}=\frac{6.72\times 10^5\text{J}}{1.68\times 10^6\text{J}}=40\%$ 。

考点： 比热容 热值 燃气灶的效率

5. 【2014·泰州市】(7分) 三峡水电站有“照亮半个中国”的美誉，它的年平均发电量约为 8.5×10¹⁰kW·h，相当于一座年消耗 5×10¹⁰kg 标准煤的火力发电站的发电量。

(1) 标准煤的热值为 2.9×10⁷J/kg，完全燃烧 5×10¹⁰kg 标准煤能放出多少热量；

(2) 以三峡水力发电代替同等的火力发电，每年会少排 CO₂ 气体 1.2×10¹¹kg，这些气体的体积是多少 m³ (通常情况下 CO₂ 气体的密度为 2kg/m³)；

(3) 根据本题中的数据，计算火力发电的效率。

【答案】(1) 这些煤完全燃烧后, 将放出为 $1.45 \times 10^{18} \text{J}$; (2) 这些二氧化碳气体在通常情况下的体积约为 $6 \times 10^{10} \text{m}^3$; (3) 火力发电站的效率为 21.1%.

【解析】

试题分析: (1) 完全燃烧 $5 \times 10^{10} \text{kg}$ 标准煤能放出多少热量 $Q = qm = 2.9 \times 10^7 \text{J/kg} \times 5 \times 10^{10} \text{kg} = 1.45 \times 10^{18} \text{J}$,

$$(2) \text{ 由 } \rho = \frac{m}{V} \text{ 可得, 这些气体的体积 } V = \frac{m}{\rho} = \frac{1.2 \times 10^{11} \text{kg}}{2 \text{kg/m}^3} = 6 \times 10^{10} \text{m}^3$$

(3) 三峡水电站的年平均发电量 $E = 8.5 \times 10^{10} \text{kW} \cdot \text{h} = 8.5 \times 10^{10} \times 1000 \times 3600 \text{J} = 3.06 \times 10^{17} \text{J}$,

$$Q = 1.45 \times 10^{18} \text{J}, \text{ 所以火力发电的效率 } \eta = \frac{E}{Q} \times 100\% = \frac{3.06 \times 10^{17} \text{J}}{1.45 \times 10^{18} \text{J}} \times 100\% = 21.1\%;$$

答: (1) 这些煤完全燃烧后, 将放出为 $1.45 \times 10^{18} \text{J}$; (2) 这些二氧化碳气体在通常情况下的体积约为 $6 \times 10^{10} \text{m}^3$;

(3) 火力发电站的效率为 21.1%. 学科网

考点: 热值计算、密度计算、热机效率

6. 【2016·宿迁卷】某太阳能热水器中装有 40kg 的水, 阳光照射一段时间后, 水温从 10°C 升高到 60°C , 已知 $c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$. 求:

(1) 热水器中的水所吸收的热量;

(2) 如果水吸收的热量用天然气来提供, 需要完全燃烧多少立方米的天然气? (天然气的热值为 $8.4 \times 10^7 \text{J/m}^3$, 假设天然气完全燃烧放出的热量全部被水吸收)

【答案】(1) $8.4 \times 10^6 \text{J}$; (2) 0.1m^3

【解析】

(1) 热水器中水吸收的热量: $Q = cm(t - t_0) = 4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 40 \text{kg} \times (60^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}) = 8.4 \times 10^6 \text{J}$;

(2) 天然气完全燃烧放出的热量 $Q_{\text{放}} = Q_{\text{吸}} = 8.4 \times 10^6 \text{J}$, 因为 $Q_{\text{放}} = Vq$

$$\text{所以天然气的体积 } V = \frac{Q_{\text{放}}}{q} = \frac{8.4 \times 10^6 \text{J}}{8.4 \times 10^7 \text{J/m}^3} = 0.1 \text{m}^3.$$

答: (1) 热水器中的水所吸收的热量是 $8.4 \times 10^6 \text{J}$; (2) 如果水吸收的热量用天然气来提供, 需要完全燃烧 0.1m^3 的天然气。

考点: 热量计算

7. 【2016·苏州卷】(4 分) 已知天然气的热值为 $4.2 \times 10^7 \text{J/m}^3$, 水的比热容为 $4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$.

(1) 完全燃烧 0.04m^3 天然气可放出热量为 _____ J.

(2) 某天然气灶烧水的效率为 50%, 完全燃烧 0.04m^3 天然气可使常温下 5kg 的水温度升高 _____ $^\circ\text{C}$.

【答案】(1) 1.68×10^6 (2) 40

【解析】

(1) 天然气的热值为 $4.2 \times 10^7 \text{J/m}^3$ ，完全燃烧 0.04m^3 天然气可放出热量：

$$Q = qm = 4.2 \times 10^7 \text{J/m}^3 \times 0.04 \text{m}^3 = 1.68 \times 10^6 \text{J}；$$

(2) 根据比热容的公式计算： $Q_{\text{吸}} = Q_{\text{放}} \eta$ 得， $4.2 \times 10^3 \text{J/kg} \cdot \text{C} \times 5 \text{kg} \times \Delta t = 1.68 \times 10^6 \text{J} \times 50\%$ ；

$\Delta t = 40 \text{C}$ 。学科网

考点：燃烧热的计算 比热容 效率的计算



爱智康
Tel: 4000-121-121
Web: nj.jiajiaoban.com