

第一種衛生管理者試験解答解説(令和4年4月公表)

[関係法令(有害業務に係るもの)]

問1 正解(誤っているもの)は(4)

- (1) 医療業では第一種以上(衛生工学衛生管理者、労働衛生コンサルタント等)、医師、歯科医師も選任可。
- (2) 衛生管理者を複数人選任しなければならない事業場では、1人なら専属でない労働衛生コンサルタントを選任できる。
- (3) 専属の産業医を必要とする要件は、「1,000人以上の労働者」または「有害業務に500人以上の労働者」が従事している事業場。有害業務には「深夜業を含む業務」が含まれる。
- ×(4) 衛生工学衛生管理者を選任すべき有害業務に「多量の低温物体を取扱う業務」は含まれない。
- (5) 3,001人以上の労働者を従事させる事業場では、産業医は2名以上選任する。

問2 正解(正しい組合せ)は(3)

- A. 酸素欠乏危険作業(義務付けられている)
- × B. 特定粉じん作業(義務付けられていない)
- × C. 鉛作業の多くは「鉛作業主任者」の選任が必要な業務だが、この選択肢の「溶融した鉛を用いて行う金属の焼き入れの業務」や「はんだ付け」は例外的に選任しなくても可(義務付けられていない)
- D. 高圧室内作業(義務付けられている)

問3 正解(該当するもの)は(5)

- ×(1) 該当しない。防毒マスクのうち該当するものは、ハロゲンガス用、有機ガス用、一酸化炭素用、アンモニア用、亜硫酸ガス用、の5種。
- ×(2) 該当しない
- ×(3) 該当しない
- ×(4) 該当しない
- (5) 該当する。チェーンソー(内燃機関を内蔵するものであって、排気量が40cm<sup>3</sup>以上のものに限る。)

問4 正解（許可を必要としないもの）は（1）

- （1）製造許可物質ではない（特定化学物質第二類）
- ×（2）製造許可物質（特定化学物質第一類）
- ×（3）製造許可物質（特定化学物質第一類）
- ×（4）製造許可物質（特定化学物質第一類）
- ×（5）製造許可物質（特定化学物質第一類）

問5 正解（誤っているもの）は（5）

- （1）石綿の濃度の測定は6か月以内ごとに1回、定期に行う。その記録は40年間保存する。
- （2）局所排気装置の定期自主検査は1年以内ごとに1回、定期に行う。検査の記録は3年間保存する。
- （3）石綿業務従事者の特殊健康診断は6か月以内ごとに1回、定期に行う。石綿健康診断個人票の保存期間は、当該労働者が業務に従事しないことになった日から40年間とし、試験研究のため使用する場合も含む。
- （4）常時石綿等を取り扱う作業に従事する労働者（試験研究のためを含む）について、1か月を超えない期間ごとに「作業の概要」、「従事した期間」等を記録し、40年間保存する。
- ×（5）事業を廃止しようとするときは、石綿関係記録等報告書に次の記録（作業の記録、作業環境測定の記録）および石綿健康診断個人票を添えて、所轄労働基準監督署長に提出する。

問6 正解（違反しているもの）は（3）

- （1）空気清浄装置を設けていない局所排気装置（もしくはプッシュプル型換気装置）の排気口の高さは、屋根から1.5m以上としなければならない。選択肢は2mなので違反ではない。
- （2）有機溶剤の作業環境測定は第一種および第二種が対象。第三種は測定していなくても違反ではない。
- ×（3）側方吸引型外付けフードの制御風速は0.5m/s以上と規定されている。防毒マスクを使用しているとしても規定に沿った局所排気装置の設置が必要なので、違反である。
- （4）試験の業務に労働者を従事させる場合は、作業主任者の選任は不要。違反ではない。
- （5）有機溶剤等を入れてあった空容器で有機溶剤の蒸気が発散するおそれのあるものについては、当該容器を密閉するか、又は当該容器を屋外の一定の場所に集積しておけばいいので、違反ではない。

問7 正解（誤っているもの）は（3）

- （1）坑内の気温は37℃以下とする。
- （2）屋内作業場に多量の熱を放散する溶融炉等があるときは、加熱された空気を直接屋外に排出し、またはその放射するふく射熱から労働者を保護する措置を講じなければならない。
- ×（3）立入禁止の場所の炭酸ガス濃度は1.5%超（0.15%ではない）。他に、酸素濃度が18%未満の場所、硫化水素濃度が100万分の10（10ppm）を超える場所など。
- （4）著しく暑熱、寒冷又は多湿の作業場、有害なガス、蒸気又は粉じんを放散する作業場、その他有害な作業場においては、作業場外に休憩の設備を設けなければならない。ただし、坑内等特殊な作業場でこれによることができないやむを得ない事由があるときは、この限りではない。
- （5）事業者は、第36条第34号および第35号（34号・ダイオキシン類対策特別措置法施行令別表第一第五号に掲げる廃棄物焼却炉を有する廃棄物の焼却施設において、煤塵（ばいじん）および焼却灰その他の燃え殻を取り扱う業務、35号・廃棄物の焼却施設に設置された廃棄物焼却炉、集じん機等の設備の保守点検等の業務）に掲げる業務を行う作業場について、**6か月以内ごとに1回、定期的に、当該作業場における空気中のダイオキシン類の濃度を測定**しなければならない。

問8 正解（正しいもの）は（4）

管理区域とは「外部放射線による実効線量」と「空気中の放射性物質による実効線量」との合計が、3か月間につき1.3mSv（ミリシーベルト）を超えるおそれのある区域。外部放射線による実効線量の算定は1cm線量当量によって行う。

問9 正解（正しいもの）は（5）

- ×（1）尿中のデルタアミノレブリン酸の量の検査は、鉛健康診断の項目。
- ×（2）尿中の潜血の有無は、一般健康診断や健康測定の健康診断でも実施されている。
- ×（3）上記選択肢（1）の他、鉛健康診断では血液中の鉛量や赤血球中のプロトポルフィリン量の検査などがある。
- ×（4）咳などの自覚・他覚症状の他、胸部エックス線検査などがあるが、尿検査や血液検査はない。
- （5）四肢の運動機能検査の他、鼓膜・聴力の検査、尿中の糖および蛋白の検査などがある。

問10 正解（該当しないもの）は（2）

年少者保護規定における就業忌避業務に「（2）超音波に晒される業務」は含まれていない。他の選択肢（1）（3）（4）（5）は含まれる。

他に「含まれていない」もので出題頻度が高い業務に「給湿を行う紡績または織布の業務」がある。

[労働衛生（有害業務に係るもの）]

問11 正解（優先度の高い順に並べたもの）は（1）

『化学物質等による危険性又は有害性等の調査等に関する指針』の10・リスク低減措置の検討及び実施には、こう記載されている。

(1) 事業者は、法令に定められた措置がある場合にはそれを必ず実施するほか、法令に定められた措置がない場合には、次に掲げる優先順位でリスク低減措置の内容を検討するものとする。

- ① 危険性又は有害性のより低い物質への代替、**化学反応のプロセス等の運転条件の変更**、取り扱う化学物質等の形状の変更等又はこれらの併用によるリスクの低減
- ② 化学物質等に係る機械設備等の防爆構造化、安全装置の二重化等の工学的対策又は**化学物質等に係る機械設備等の密閉化**、局所排気装置の設置等の衛生工学的対策
- ③ **作業手順の改善**、立入禁止等の管理的対策
- ④ 化学物質等の有害性に応じた有効な保護具の使用

問12 正解（正しいもの）は（3）

- ×（1）測定物質により異なるが、測定点の高さは、特定化学物質や有機溶剤、石綿、粉じん等多くの物質で床上50cm以上150cm以下である。
- ×（2）選択肢の説明は「管理濃度」のものである。許容濃度とは、労働者が1日8時間、週40時間程度、肉体的に激しくない労働強度で有害物質に曝露されたときに、当該有害物質の平均ばく露濃度がこの数値以下であれば、ほとんどの労働者に健康上の悪い影響が見られないと判断される濃度をいう。
- （3）正しい。A測定の第二評価値とは、単位作業場所における気中有害物質の算術平均濃度（※）の測定値をいう。
- ×（4）第二管理区分になる場合もあるので、誤り。
- ×（5）算術平均値及び算術標準偏差ではなく、幾何平均値及び幾何標準偏差の誤り。（※）  
※ 算術平均とは、全データを合計したものをデータの個数で割ったもの（一般的に「平均」という）。幾何平均とは相乗平均ともいい、データを全て掛け合わせ、これをデータ個数でルートを開く。変化を見るのに適している（変化率の平均）。

問13 正解（誤っているもの）は（3）

- （1）一酸化炭素は無臭無色である。
- （2）一酸化炭素は物質が不完全燃焼した際に発生し、エンジンの排気ガスやたばこの煙などに含まれる。
- ×（3）血液中の「ヘモグロビン（酸素を各組織に運ぶ役割）」と結合し、酸素欠乏状態を起こす。
- （4）炭素を含むものが酸素不足で不完全燃焼して発生する。
- （5）症状として、頭痛、めまい、意識混濁、視覚障害、幻覚、健忘、パーキンソン症などである。

問14 正解（正しいもの）は（4）

- ×（1）有機溶剤の蒸気は空気より重い。
- ×（2）脂溶性を有するため、脂肪分の多い脳にも入りやすい。
- ×（3）メタノールの障害は、吐き気、めまい、腹痛、呼吸困難、視力障害などである。
- （4）正しい。他に出题頻度の高いものとして「トルエン - 尿中馬尿酸」などがある。
- ×（5）二硫化炭素の症状は麻酔作用や精神障害である。  
※チアノーゼ・・・皮膚や粘膜が青紫色になる症状。

問15 正解（誤っているもの）は（2）

- （1）肺に生じた繊維増殖性変化を主体とする疾病がじん肺である。
- ×（2）石灰化を伴う胸膜肥厚や胸膜中皮腫を生じさせるのは石綿（アスベスト）肺である。  
遊離けい酸（ $\text{SiO}_2$ ）を吸入することで発症するじん肺は、けい肺。
- （3）他にじん肺の症状として、結核性胸膜炎、続発性気管支拡張症がある。
- （4）溶接工肺は酸化鉄ヒュームのばく露によって発症する。
- （5）アルミニウム肺はアルミニウム及びその化合物の粉じんが原因。けい肺より進行が早い。

問16 正解（正しいもの）は（2）

- ×（1）全身振動障害と局所振動障害の内容の説明が逆になっている。全身振動障害が筋骨格系障害、局所振動障害が末梢神経障害となる。
- （2）減圧症の原因は血液や組織に溶け込んでいた「窒素」の気泡化である。関節痛や胸内苦悶などの症状がある。
- ×（3） $0^\circ\text{C}$ 以下の寒冷により皮膚組織の凍結壊死を引き起こすのは凍傷である。凍瘡は $0^\circ\text{C}$ 以上で起こる。
- ×（4）「しきい値」があるのは確定的影響である。
- ×（5）金属熱は亜鉛や銅などのヒュームを摂取した際に、発熱や悪寒、関節痛などの症状が起きるものである。

問17 正解（該当するものの組合せ）は（2）

- A. 作業環境管理（気流の風速を計測するのは、作業を行う場所の管理）
- × B. 作業管理（保護具を使用させることは、作業の方法の管理）
- × C. 健康管理（健康診断の結果、健康の保持のために配置転換するのは健康管理）
- × D. 作業管理（少し判断に迷うが、立入禁止にするのは場所の管理ではなく、作業させないという管理）
- E. 作業環境管理（塗装方法と選択肢には書いてあるが、有害性の低い塗料に変更するのは作業方法の変更ではなく作業物質の変更）

※・「作業管理」とは、作業方法や作業内容を労働者の健康や安全が確保できるように定めること。  
労働者の作業時間や作業方法や作業姿勢などのマニュアル化および、そのチェックなどがこれにあたる。

・「作業環境管理」は、作業を行う場所や空間や物質などを管理の対象としている。

問18 正解（正しいもの）は（4）

- ×（1）ダクトは細すぎると圧力損失が増大し、太すぎると管内の搬送速度が不足することにより粉じんなどが堆積する原因となる。
- ×（2）フランジをつけると、より少ない排风量で効果を上げることができる。
- ×（3）スロット型フードは外付け式である。
- （4）キャノピ型フードはレシーバ式である。焼肉店によくある、天井からぶら下がって煙を補足している形状のもの。
- ×（5）フード → 枝ダクト → 主ダクト → 空気清浄装置 → ファン（排風機） → 排気ダクト → 排気口

問19 正解（正しいもの）は（2）

- ×（1）一酸化炭素用は赤色（有機ガス用が黒色で、硫化水素用は黄色）。
- （2）正しい。防じん機能がある防毒マスクは、吸収缶のろ過材がある部分に白線を入れる。
- ×（3）防じんマスクはヒュームにも有効である。
- ×（4）ろ過材に付着した粉じんが飛び散らない程度に軽く叩いて落とす。
- ×（5）直結式防毒マスクは、隔離式防毒マスクよりも有害ガスの濃度が低い大気中で使用する。

問20 正解（正しいもの）は（2）

- ×（1）有害物質による健康障害の大部分は、自覚症状なしに病状が悪化先行していく先行出現型である。
- （2）生物学的モニタリング検査は、化学物質の体内への吸収量や生体影響を把握するためのものである。
- ×（3）生物学的半減期が数時間と短いのは有機溶剤。血中の鉛の生物学的半減期は28～36日と長い。
- ×（4）健康診断の実施は振動工具によって異なるが、1年に1回、定期的に「冬季」、あるいは6か月以内に1回のうち1回は「冬季」と通達で規定されている。
- ×（5）下肢の運動機能の検査は規定されていない。

〔関係法令（有害業務に係るもの以外のもの）〕

問21 正解（正しいもの）は（4）

- ×（1）衛生委員会の議長は総括安全衛生管理者、またはそれ以外で事業の実施を統括管理する者、あるいはそれに準ずる者が務める。また、必ずしも衛生管理者でなくても良い。
- ×（2）過半数で組織する労働組合（あるいは労働者の過半数を代表する者）の「推薦に基づき」事業者が指名する。
- ×（3）委員は原則としてその事業場に専属の者でなければならないが、労働安全コンサルタント、労働衛生コンサルタント、その他厚生労働大臣が定める者のうちから選任するときは、その限りではない。
- （4）付議事項のうち「その他健康障害の防止、健康の保持増進に関する重要事項」は11項目あり、選択肢にある『労働者の精神的健康の保持増進を図るための対策の樹立』のほか、『長時間労働に従事する労働者の健康障害の防止を図るための対策の樹立』もよく出題されているのでチェックしておく。
- ×（5）衛生委員会の記録保存期間は3年間である。

問22 正解（誤っているもの）は（4）

- （1）総括安全衛生管理者は、事業場においてその事業の実施を統括管理する役割の者が就く。
- （2）都道府県労働局長は労働災害を防止するため必要があると認めるときは、総括安全衛生管理者の業務の執行について事業者に勧告することができる。（労働安全衛生法 第10条3項）
- （3）職務を行うことができないときは、代理を選任しなければならない。
- ×（4）産業医による職場巡視を2か月に1回にすることができるのは、「事業者の同意」を得ることと、「事業者から産業医に所定の情報を毎月提供すること」の2つの条件を満たした場合。
- （5）事業者は、勧告を受けたときは、勧告の内容・勧告を踏まえて講じた措置の内容（措置を講じない場合は、その旨・その理由）を記録し、これを3年間保存しなければならない。



問23 正解（誤っているもの）は（2）

- （1）雇入時の健康診断では、3か月以内に健康診断を受けていた場合に、その結果を証明する書類を提出した際は、その項目（3か月以内に実施した健康診断項目）については省略することができる。
- ×（2）雇入時の健康診断では、検査項目は全て省略できない。
- （3）事業者は健康診断等の結果、異常の所見があると診断された労働者については、就業上の措置について3か月以内に医師または歯科医師の意見を聴かなければならない。
- （4）健康診断個人表の保存期間は5年間である。
- （5）健康診断の所轄労働基準監督署長への報告は、定期健康診断の場合は遅滞なく行う義務があるが、雇入時健康診断ではその義務はない。

問24 正解（違反していないもの）は（5）

- ×（1）大掃除は「6か月以内ごとに1回」定期に、統一的に行う。
- ×（2）男女別に臥床できる休養室の設置基準は、常時使用労働者数が50人以上か、女性のみで30人以上と定められている。
- ×（3）基準気積は労働者1人当たり10 m<sup>3</sup>以上。60人の労働者なら60人×10 m<sup>3</sup> = 600 m<sup>3</sup>以上が必要である。
- ×（4）事業場に附属する食堂の床面積は、食事の際の1人について1 m<sup>2</sup>以上とする。
- （5）窓その他の開口部の直接外気に向かって開放することのできる部分の面積は、床面積の1/20以上である。1/15は基準未満なので、換気設備を設けなければならない。

問25 正解（正しいもの）は（3）

- ×（1）ストレスチェックの実施は「1年以内ごとに1回」である。
- ×（2）ストレスチェックの結果は、労働者本人にのみ通知される。
- （3）ストレスチェックの検査事項は、問題選択肢にある通り、「職場における当該労働者の心理的な負担の原因」、「当該労働者の心理的な負担による心身の自覚症状」及び「職場における他の労働者による当該労働者への支援」の3つである。
- ×（4）高ストレスと判断された「労働者が面接指導を希望した場合」は、事業者は面接を実施する。
- ×（5）結果の記録の保存期間は5年間である。

問26 正解（正しいもの）は（2）

計算式は下記のとおり。

- ・フルタイム労働者（週30時間以上勤務）の3年6か月での有給休暇付与日数は14日。
- ・設問の労働者は週所定労働日数が4日。

$$14 \times \frac{4}{5.2} = 10.77$$

問27 正解（誤っているもの）は（4）

- （1）妊産婦とは、妊娠中又は出産後一年以内の女子をいう。（母子保健法 第六条 用語の定義）
- （2）妊娠中の女性が「請求した場合」は、他の軽易な業務に転換させなければならない。
- （3）変形労働時間制を採用している場合でも、「妊産婦が請求した場合」は、1日及び1週間の法定労働時間を超えて労働させることはできない。また「妊産婦が請求した場合」であっても時間外労働、休日労働または深夜業もさせることはできない。
- ×（4）フレックスタイム制に、このような規定はない。（そもそもフレックスタイム制とは、自らが労働時間を決めて働くことができる制度であるから）
- （5）生理日の就業が著しく困難な「女性が請求した場合」は、事業主はその者を就業させてはならない。

[労働衛生（有害業務に係るもの以外のもの）]

問28 正解（定められていないもの）は（2）

※事業者は、第二種施設（オフィスや事務所、条件を満たした飲食店など）内に喫煙専用室又は指定たばこ専用喫煙室を設置しようとする場合は、満たさねばならない条件がある。

- （1）喫煙室等に向かう気流の風速を出入口の上中下すべての地点で  $0.2\text{m/s}$  以上となるようにする。
- ×（2）喫煙室等に向かう気流の測定は、概ね3か月以内ごとに1回、定期的に測定する（厚生労働省は喫煙室が基準を満たしているか、季節ごとに年4回風速測定することを推奨している）。
- （3）喫煙室は、たばこの煙が室内から室外に流出しないよう、壁、天井等によって区画されていること。
- （4）たばこの煙が屋外又は外部の場所に排気されていること。
- （5）出入口及び当該喫煙専用室を設置する第二種施設等の主たる出入口の見やすい箇所に、必要事項(※)を記載した標識を掲示しなければならない。

※ ① 喫煙専用室標識

- ・当該場所が専ら喫煙をすることができる場所である旨
- ・当該場所への20歳未満の者の立入りが禁止されている旨

② 喫煙専用室設置施設等標識

問29 正解（誤っているもの）は（2）

- （1）数えることができるものは計数（または離散型）データ（対象人数や受診人数など）、数えることができない連続的なものは計量（連続型）データ（体重、摂取カロリーなど）という。
- ×（2）ばらつきの程度は分散や標準偏差によって表される。
- （3）分散とはデータのばらつきや散らばりの程度を表すもの。平均値が等しくても分散が違えば異なる特徴を持つ集団であると評価される。
- （4）常に相関（一方が増えると他方が増える現象）がみられても、因果関係がないこともある。
- （5）静態データとは、ある「時点」での集団に関するデータ（例・4月1日時点での疾病者数）、動態データとは、ある「期間」での集団に関するデータ（例・2021年度の疾病発生件数）。

問30 正解（正しいもの）は（3）

- ×（1）腰痛の発生原因を排除または低減できるよう、作業姿勢や動作、手順や時間等の作業標準を策定する。
- ×（2）満18歳以上の男性が人力のみにより取り扱う物の重量は、体重のおおむね「40%以下」とする。
- （3）満18歳以上の女性が取り扱う物の重量は、男性が取り扱うことができる重量の60%くらいまでとする。
- ×（4）腰痛健康診断は、当該作業に配置する際及びその後「6か月以内ごとに1回」、定期に実施する。
- ×（5）腰部保護ベルトは個人により効果が異なるため、一律ではなく個人ごとに効果を確認して使用する。

問31 正解（誤っているもの）は（5）

- （1）この指針は、労働安全衛生法の規定に基づき機械、設備、化学物質等による危険又は健康障害を防止するため事業者が講ずべき具体的な措置を定めるものではない。（指針第二条）
- （2）このシステムは生産管理等事業実施に係る管理と一体となって運用されるものをいう。（指針第三条）
- （3）事業者は、安全衛生方針を表明し、労働者及び関係請負人その他の関係者に周知させる。（指針第五条）
- （4）事業者は安全衛生目標を達成するため、事業場における危険性又は有害性等の調査の結果等に基づき、一定の期間を限り、安全衛生計画を作成する。（指針第十二条）
- ×（5）システム監査は、労働安全衛生マネジメントシステムに従って行う措置が適切に実施されているかどうかについて、安全衛生計画の期間を考慮して「事業者が行う」調査及び評価である。（指針第三条）

問32 正解（正しいもの）は（1）

日本人のメタボリックシンドローム診断基準（下記1の条件 + 2のうち2項目で判定する）

1. 腹部肥満（内臓脂肪量）

ウエスト周囲径が、男性 85cm 以上、女性 90cm 以上

（内臓脂肪面積が 100 cm<sup>2</sup>以上に相当する）

2. 上記1に加え、①トリグリセライド、②収縮期血圧・拡張期血圧、③空腹時血糖のうち2項目。

問33 正解（正しいもの）は（3）

- ×（1）サルモネラ菌は感染型。食中毒は「毒素型」（細菌が増殖する際に出す毒素によって中毒症状を引き起こすもの）と、「感染型」（細菌そのものが中毒症状を引き起こすもの）がある。
- ×（2）黄色ブドウ球菌は毒素型で、熱に強い特徴を持つ。おう吐や腹痛を起こすが、回復は早い。
- （3）O-157は腸管出血性大腸菌（ベロ毒素産生性大腸菌）の一種。潜伏期間は3～5日。生野菜などはよく洗い、食肉は中心部まで十分加熱してから食べる。加熱調理済の食品が二次汚染を受けないよう、調理器具は十分によく洗う。熱湯又は塩素系消毒剤で消毒することが望ましい。
- ×（4）ボツリヌス菌は毒素型で神経毒。無酸素状態でも増殖し、致死率が高い。熱に強い芽胞を作るため、120℃・4分間以上の加熱をしなければ完全に死滅しない。食中毒症状の直接の原因であるボツリヌス毒素は80℃・30分間（100℃なら数分以上）の加熱で失活する。
- ×（5）ノロウイルスによる食中毒は、冬季に集団食中毒として多発する。

問34 正解（誤っているもの）は（1）

- ×（1）不顕性（ふけんせい）感染とは、病原体が体内に入っても症状が現れない状態が継続することをいう。
- （2）感染が成立して症状が現れるまでの期間を潜伏期、症状が現れるまでの人をキャリアという。
- （3）・空気感染＝飛沫核感染。5μm（マイクロミ）以下の小粒子である病原体を含む飛沫核が、長時間空気の流れによって広範囲に拡散し、この飛沫核を未感染者が吸入することにより感染する。  
・飛沫感染。飛沫核の周囲に唾液などの水分が付着した5μm超過の飛沫が飛散して感染する。飛沫は空気中に浮遊し続けることはない。
- （4）風しんは、その症状が発熱、発疹、リンパ節膨張を特徴とするウイルス性発疹症。免疫のない女性が妊娠初期に罹ると胎児に感染し、出生児が先天性風しん症候群（CRS）となる危険性がある。感染力が強く、抗体を持たない成人が発症した場合は小児より重症化することがある。
- （5）インフルエンザウイルスにはA、B、Cの3つの型があり、流行するのはA型とB型。A型には抗原性の異なるものがあり、人のほかにトリやブタなどの宿主がある人獣共通感染症である。

〔労働生理〕

問35 正解（誤っているもの）は（5）

- （1）呼吸運動は、呼吸筋（横隔膜や肋間筋など）が収縮と弛緩をすることによって胸郭内容積を周期的に増減し、肺を受動的に伸縮させることで行われる。
- （2）胸郭の内圧が下がり、肺が拡がって空気が肺に流れ込んでくるのが吸気である。
- （3）外呼吸は肺呼吸。肺が酸素を取り入れて二酸化炭素を排出すること。肺胞内の空気と肺胞を取り巻く毛細血管中の血液との間で行われるガス交換のことをいう。
- （4）呼吸数は通常、1分間に16～20回。成人の安静時の1回換気量（呼吸量）は約500mlである。
- ×（5）呼吸のリズムをコントロールしているのは、脳幹の延髄にある呼吸中枢である。

問36 正解（誤っているもの）は（1）

- ×（1）大動脈を流れるのは動脈血だが、肺動脈を流れるのは静脈血である。
- （2）〈体循環〉心臓の左心室 → 大動脈 → （ガス交換して静脈血になる） → 大静脈 → 右心房
- （3）筋肉は横紋筋と平滑筋に分類され、平滑筋は意思によって動かすことができる随意筋で主に骨格筋、平滑筋は意思によって動かすことができない不随意筋で主に内臓筋である。心筋は意思によって動かすことができない不随意筋であるが、例外として横紋筋である。
- （4）心臓は右心房の洞結節から発生する刺激が心筋に伝わることにより、規則正しく収縮と拡張を繰り返す。
- （5）動脈硬化は動脈の壁の内側にある内膜が傷ついて血液の固まり（血栓）ができたり、壁の中にコレステロールが蓄積し、壁に線維化や石灰化が生じた状態をいう。進行すると内腔が狭窄したり閉塞し、その先の臓器への酸素や栄養分の供給が困難になる。

問37 正解（誤っているもの）は（2）

- （1）寒冷な環境では、皮膚の血管を収縮させることにより体表面の血流を減らし、熱の放射を減少させる。
- ×（2）暑熱な環境では体表面の血流を多くして、人体からの熱の輻射（熱エネルギーが遠赤外線などとして放射される現象）、伝導（熱が高温から低温へと伝播する現象）、対流（液体や気体の移動と共に熱も移動する現象）を起きやすくする。
- （3）生体内の状態を一定に保つ仕組みをホメオスタシスという。
- （4）体重70kgの人から100gの水分が蒸発すると、体温を1℃下げることができる計算になる。皮膚表面から1gの水が蒸発すると0.58kcalの気化熱が奪われる。人体の比熱は約0.83で、体重70kgの人の熱容量は $0.83 \times 70 = 58.1\text{kcal}$ なので、1℃下がる計算。
- （5）熱の放熱は輻射、伝導、対流、蒸発（液体が気化する現象には、発汗と不感蒸泄がある）の4つの物理現象によって行われる。

問38 正解（誤っているもの）は（3）

- （1）肝臓では有機溶剤などの化学物質やアルコールなどの身体に有害な物質が分解される。
- （2）肝臓はブドウ糖の一種であるグルコースをインスリンの作用でグリコーゲンに変え、蓄える。
- ×（3）ビリルビンとは、古くなった赤血球が寿命（約120日）を迎えるなどして脾臓などで壊れてできる（黄色い色素）。ビリルビンは肝臓でグルクロン酸と結合して水に溶けやすい物質となり、胆汁の一部となる。
- （4）（5）肝臓は、アミノ酸からアルブミンや血液凝固物質（フィブリノーゲン等）や血液凝固阻止物質（アンチトロンビン等）のたんぱく質を合成する（この解説は選択肢4・5共通）。

問39 正解（差がないとされているもの）は（4）

- ×（1）    ×（2）    ×（3）    ○（4）    ×（5）

血液の成分（血漿、赤血球、白血球、血小板）のうち、性差があるのは赤血球のみである。

ヘモグロビンは赤血球の一部（酸素を運ぶ役割）、ヘマトクリット値は血液の容積に対する赤血球の相対的割合をいう。基礎代謝量は性別のほか、体格、年齢、人種等により異なる。

問40 正解（誤っているもの）は（2）

- （1）蛋白質は約20種類のアミノ酸が結合してできており、人体（筋肉、内臓、皮膚、血液、酵素、免疫物質など）を構成している主成分である。
- ×（2）蛋白質を分解する消化酵素は、ペプシン（胃）やトリプシン（膵臓）である。
- （3）血液循環に入ったアミノ酸は、各組織で蛋白質に再合成される。アミノ酸のうち体内で合成することができない必須アミノ酸は、食物から摂取しなければならない。
- （4）アミノ酸から再合成される蛋白質の1つに、肝臓で合成される血漿蛋白質（アルブミンなど）がある。
- （5）飢餓時には肝臓でアミノ酸からブドウ糖（グルコース）を生成する。これを糖新生という。

問41 正解（誤っているもの）は（5）

- （1）虹彩（こうさい）は、瞳孔の大きさを変えて網膜に入る光量を調節する。暗いと瞳孔を拡げる。
- （2）眼軸（眼球の長軸）が短すぎるために平行光線が網膜の後方で像を結ぶのが遠視、これに対し、眼軸が長すぎるために平行光線が網膜の前方で像を結ぶのが近視である。
- （3）乱視とは角膜が完全な球体になっておらず、凸凹があるために正しく像を結ばない状態をいう。
- （4）暗い場所で弱い光など明暗を感じるのが杆状体、明るい場所で色を感じるのが錐状体である。
- ×（5）明順応とは「明るいに順応する」ことをいう。つまり、暗い場所から明るい場所に出たときに明るさに順応する。

問42 正解（誤っているもの）は（3）

メラトニンは脳の松果体から分泌され、睡眠と覚醒のリズムに関与している。夜間に分泌が上昇する。副甲状腺から分泌され、カルシウムバランスを調節するのはパラソルモンである。



問43 正解（正しいもの）は（5）

- ×（1）同化とは、摂取した栄養素を生体に必要な物質に合成することをいう。
- ×（2）異化とは、グリコーゲンなどの栄養素を分解し、生体に必要なエネルギーを得ることをいう。
- ×（3）基礎代謝量は覚醒、横臥、安静時の測定値。睡眠中の測定値ではない。
- ×（4）エネルギー代謝率は、作業に要したエネルギー量が基礎代謝量の何倍にあたるかを示す数値である。
- （5）エネルギー代謝率は生理的・身体的負担を計るもののため、動的筋作業だけでなく静的筋作業にも適用できる。精神的あるいは感覚的側面には向かない。

問44 正解（誤っているもの）は（5）

- （1）腎小体では、糸球体を流れる血液から血球と蛋白質以外の成分をろ過し、原尿をボウマン嚢内に排出する。この選択肢では「蛋白質以外の血漿成分」がボウマン嚢に濾し出されとあり、有形成分と蛋白質以外は濾し出される、ということなので正しい。（血液は「血漿」と「有形成分（赤血球、白血球、血小板）」から成っている。）
- （2）原尿中のグルコース（血糖、ブドウ糖）や電解質（ナトリウム、カリウム等）やアミノ酸は再吸収される。
- （3）尿は淡黄色の液体で、固有の臭気を有し、通常は弱酸性である。
- （4）尿は体内の水分量やナトリウム濃度を調整するとともに、生命活動に伴って生じた不要な物質や体外から摂取された異物などの老廃物のうち、水溶性のものを尿中に排出する。
- ×（5）尿で健康状態を見るのは、尿蛋白や尿糖、尿潜血、化学物質の尿中代謝物の検査である。尿素窒素（BUN）は血液で腎臓の機能を見る検査で、腎臓の働きが低下すると血液中の値が高くなる。