

受験番号	
------	--

(潜水業務)

問 1 気体の性質に関し、次のうち誤っているものはどれか。

(1) 気体は温度が一定の場合は、圧力 P と体積 V は

$$\frac{P}{V} = \text{一定}$$

の関係が成り立つ。

(2) 同一圧力に保った気体の体積は、温度が 0 から

1 に上昇すると 273 分の 1 増加する。

(3) 2 種類以上の気体により構成される混合気体の全圧は、それぞれの気体の分圧の和に等しい。

(4) 液体中に溶け込むことができる気体の量は、温度が一定であれば、その気体の分圧に比例する。

(5) 流れていない気体の中の任意の 1 点では、あらゆる方向について圧力は同じである。

問 4 潜水の種類に関し、次のうち誤っているものはどれか。

(1) 硬式潜水とは、潜水者が潜水艇のような硬い殻に入って、大気圧の状態で行う潜水である。

(2) 軟式潜水とは、水中での呼吸の確保に必要な潜水器を使用し、直接人体に水圧を受けながら行う潜水である。

(3) 軟式潜水は、送気式と自給気式に分類されるが、送気式潜水でポンペを携行することがある。

(4) 空気潜水とは、普通の空気を利用する潜水であって、通常の潜水はこれである。

(5) フーカー式潜水は、呼吸ガスの消費量が多く、深い深度での短時間の潜水に適している。

問 2 空気を吹き込んだゴム風船を水深 2.5 m まで沈めたとき、風船の中の空気の体積は、水上のときの体積に比べて何倍になるか。

(1) 約 2/3

(2) 約 1/4

(3) 約 2/5

(4) 約 1/6

(5) 約 2/7

問 5 ヘリウム・酸素の混合ガスを使用する潜水に関し、次のうち誤っているものはどれか。

(1) 呼吸抵抗が少ない。

(2) 呼吸による潜水者の体熱損失が大きい。

(3) 音声の明瞭度が低下する。

(4) 短時間の潜水や浅い深度の潜水でも、空気の場合に比べ減圧時間が短くてすむ。

(5) 欠点を改善するため、ヘリウム・酸素のほかに窒素を加え、3 種混合ガスとすることがある。

問 3 音、光及び水の性質に関し、次のうち正しいものはどれか。

(1) 水中では、音の伝わりが空気中よりもはるかに速く、かつ、長い距離を伝播するので両耳効果が高くなり、音源の方向を探知しやすくなる。

(2) 水中では、物が青のフィルターを通したときのように見えるが、これは青色が水に最も吸収されやすいからである。

(3) 海水と真水の重量を比べると、真水の方が僅かに重い。

(4) 潜水業務においては、海水温度によって水圧が変化するので特に留意しなければならない。

(5) 顔マスクを通して水中の物体を見た場合、水と空気の境界面での光の屈折により、物体の位置は実際より近く見える。

問 6 窒素 60%、酸素 40% の混合ガスで、水深 2.5 m に潜水する場合、窒素の分圧は通常の空気を次のどの水深で呼吸している場合と同じになるか。

(1) 約 1.2 m

(2) 約 1.4 m

(3) 約 1.7 m

(4) 約 1.9 m

(5) 約 2.1 m

問 7 潜水作業における危険性に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 潮流の速いときの潜水作業においては、潮の流速により潜水者に大きな負担がかかり、減圧症が発生する危険が高くなる。
- (2) 水圧による事故に潜水墜落や吹き上げがあるが、この2つの事故は逆の現象である。
- (3) 送気が多すぎると、潜水墜落の原因となる。
- (4) 潜水作業では圧縮空気を呼吸するが、このことが減圧症や窒素酔いの原因となる。
- (5) 送気式潜水では、空気圧縮機のエンジンの排ガスが送気に混入すると、一酸化炭素中毒や二酸化炭素中毒になる恐れがある。

問 8 無視界環境での潜水に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 河口近くの波浪の激しい防波堤付近では、水中透明度は悪いが、降雨があれば増水により透明度は良くなる。
- (2) 河川域でスクーバ式潜水を行う場合は、必ずライフラインを装備する。
- (3) 透明度の悪い海水では、水中ライトを使用しても光が混濁物で散乱するため、光が対象物まで届かず障害物を視認することが難しい。
- (4) スクーバ式潜水では、危険回避のためパディシステムをとって潜水を行うことが大切だが、無視界潜水では通常のパディシステムは意味がない。
- (5) 無視界環境下では、一般にスクーバ式潜水よりもフーカー式などの送気式潜水で水中電話などを使用して潜水するほうが安全性が高い。

問 9 潜水作業中における水中拘束の予防法として、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 水中の使用済ロープ等は、潜水前に船上に回収しておく。
- (2) 障害物の多い場所における潜水では、予備の潜水者を船上に待機させておく。
- (3) 送気式潜水で障害物を通過するときは、その下をくぐり抜けると拘束されるおそれがあるので、必ずその周囲を回る。
- (4) 障害物を通過するときは、その経路を覚えておき、帰りも同じ経路を通る。
- (5) スクーバ式潜水で狭い場所へ1人で入っていかなければならない場合には、ガイドロープを使う。

問 10 特殊環境における潜水に関し、次のうち誤っているものはどれか。

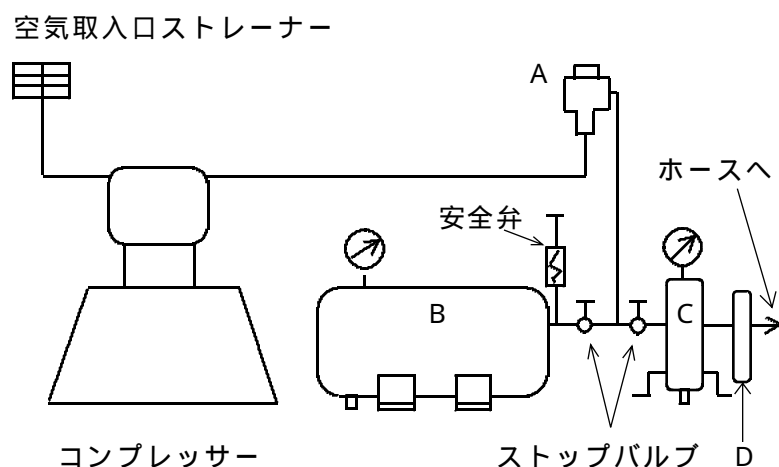
- (1) 寒冷地方の厳冬期での潜水では、レギュレーターが凍結し、給気不能になることがある。
- (2) 淡水潜水で海水潜水と同じウエイトを装備するとウエイトオーバーになる。
- (3) 冷水中での潜水において、ウェットスーツよりドライスーツが適しているのは、人体が空気で覆われている上、空気の熱伝導率が水よりはるかに小さく、体熱が奪われにくいからである。
- (4) 暗渠内潜水では、潜水者のための非常用、緊急用の呼吸ガスを確保することが最も重要である。
- (5) 海拔の高いダム湖での潜水では、水深は海水での潜水と同じでも水圧は低くなるため、通常の潜水に比べて減圧に必要な時間を短縮することができる。

(送気、潜降及び浮上)

- 問 1 1 送気に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) コンプレッサーと空気槽とは、金属性の送気パイプで結ばれている。
 - (2) ヘルメット式潜水では、その潜水深度の圧力下で毎分60以上の送気を行う必要がある。
 - (3) デマンド式の潜水器では、その潜水深度の圧力下で毎分50以上の送気を行う必要がある。
 - (4) ヘルメット内の二酸化炭素の分圧が、大気圧下で1.5%相当以内になるようにする。
 - (5) フーカー式潜水に用いる送気ホースは、一般にヘルメット式潜水に比べて細いため送気抵抗が大きくなる。

- 問 1 3 送気式潜水に必要な空気槽そうに関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 空気槽にたまった凝結水や機械油などは、送気開始前にドレーンコックを開放して圧縮空気と一緒に排出する。
 - (2) 予備空気槽には、潜水者に送気を始める前に送気する最高の圧力と等しくなるまで空気を充填てんしておく。
 - (3) 予備空気槽の圧力が規定の圧力から低下しないよう、常に空気の漏れに留意する。
 - (4) 潜水終了後は、空気槽に残った圧縮空気はドレーンコックから抜いておく。
 - (5) 予備空気槽に蓄えられる空気量は、最高潜水深度で横移動に2分程度、浮上に2分程度の呼吸量に相当する空気量に過ぎない。

- 問 1 2 空気圧縮機を使用した潜水業務の送気系統を示す次の図のAからDに入れる名称の組合せとして、正しいものは(1)~(5)のうちどれか。



	A	B	C	D
(1)	空気清浄器	予備タンク	調節タンク	逆止弁
(2)	逆止弁	空気清浄器	調節タンク	予備タンク
(3)	逆止弁	調節タンク	予備タンク	空気清浄器
(4)	逆止弁	予備タンク	調節タンク	空気清浄器
(5)	空気清浄器	調節タンク	予備タンク	逆止弁

- 問 1 4 ヘルメット式潜水器に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) ヘルメットには排気弁が設けられており、この弁を操作して浮力調節のために潜水服内の余剰空気や潜水者の呼気を排出する。
 - (2) 排気弁の不具合は、吹き上げを起こす原因となる。
 - (3) 逆止弁は、ヘルメットの後部にある送気ホース取付口の中に組み込まれている。
 - (4) 逆止弁の機能の点検は、ヘルメットの送気ホース取付口を吸ってみて、軽く通ることを確認する。
 - (5) 潜水者が唾などを吐き出すときは、ヘルメットの下部にあるドレーンコックに唇を押し付け、潜水器内を陽圧にして排出する。

- 問 1 5 スクーバ式潜水に用いられるポンベに関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) ポンベには、スチールポンベとアルミポンベがある。
 - (2) 空気専用のポンベは、ねずみ色の塗色とされている。
 - (3) ポンベは、一般に内容積4~18で、圧力150~200MPaの高圧空気を充填てんしている。
 - (4) ポンベのバルブには、開閉だけの機能を持つKバルブと開閉機能とリザーブバルブ機構を持つJバルブがある。
 - (5) ポンベのバルブには、耐圧試験圧力の80%以下で作動する安全弁が組み込まれている。

問 16 スクーバ式潜水に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 舷側から水面までの高さが 1.5 m までなら、足を下にして海に飛び込んでも支障はない。
- (2) ポンベの残圧を確かめるときは、残圧計を斜め上から見たりしないで、真っすぐに見て針を確認する。
- (3) 残圧計には、通常、水深計が内蔵されている。
- (4) マスクを選ぶときは、目から前面ガラスまでの間隔が大きいものは避ける。
- (5) 視界のきかない水中においては、障害物を避けるため腕を頭の上に伸ばして浮上する。

問 17 マスク式潜水に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ウェイトは、ベルトを使用して腰の左右と両足首部に巻きつけて姿勢の安定を図る。
- (2) 潜水器の空気嚢は、空気を一時貯留する機能を持つ一種の空気袋であり、送気量が呼吸量に追い付かない場合に使用される。
- (3) 排気弁が付いていない潜水器もある。
- (4) 通常のマスク式潜水器は、デマンド式のレギュレーターを使用し、フーカー式に比べ送気量は少ない。
- (5) マスク式潜水専用の潜水服は、潜水靴と一体になっている。

問 18 潜水者との連絡に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 信号索を引く連絡の方法は、モールス信号式で行う。
- (2) 送気ホースを用いて連絡を行ってはならない。
- (3) 信号索は、できるだけ大きく上下させて、信号が相手に確実に伝わるようにする。
- (4) 潜水者から信号を受けた相手は、確認するため同じ信号を潜水者に送り返す。
- (5) 返信が発信と違う場合には、相互確認できるまで発信と返信を繰り返す。

問 19 1日2回の潜水業務を1回目19 m、2回目25 mの深度で行うとき、1回目の潜水時間を65分とした場合、2回目の潜水時間の限度は次のうちどれか。

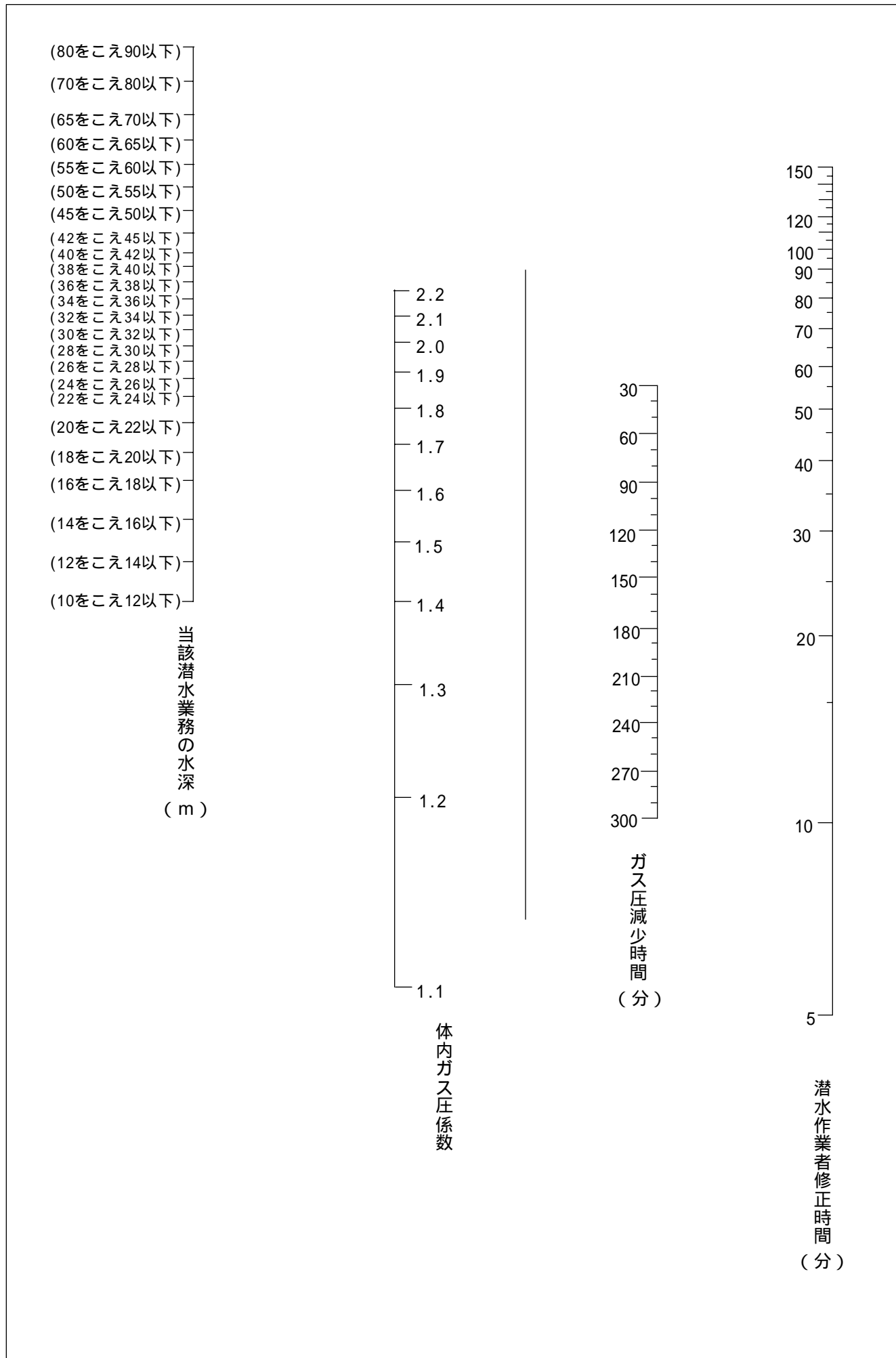
(本問及び問20の業務間ガス圧減少時間等については、別表A及びBを用いること。)

- (1) 225分
- (2) 205分
- (3) 160分
- (4) 135分
- (5) 125分

問 20 前問に関し、2回目の作業を35分とした場合、浮上直後の体内ガス圧係数は次のうちどれか。

- (1) 2.2
- (2) 2.0
- (3) 1.9
- (4) 1.8
- (5) 1.7

別表B



(高気圧障害)

問 1 人体の呼吸器系に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 肺内の空気と血液との間でガス交換を行うことを肺呼吸 (外呼吸) という。
- (2) 細胞と血液との間でガス交換を行うことを組織呼吸 (内呼吸) という。
- (3) 成人の安静時の呼吸数は 1 分間に 12 ~ 16 回で、1 回の換気量は約 500 ml である。
- (4) 呼吸中枢は大脳にあり、ここからの刺激 (命令) によって各種の呼吸調節が行われる。
- (5) 肺換気予備能力の測定には、肺活量、努力性肺活量、最大努力性換気量等の検査法がある。

問 2 血液の循環等に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 心臓は、血液を全身に供給するためのポンプの役割を果たしており、毎分 4 ~ 5 l の血液を送り出す。
- (2) 動脈血は、酸素や栄養素を全身に供給する。
- (3) 静脈血は、二酸化炭素や老廃物を処理器官へ運ぶ。
- (4) 心室が血液を送り出している時期を拡張期、心房から心室へ血液が流れ込んでいる時期を収縮期といい、休止期と併せて心臓の 1 周期という。
- (5) 最大血圧と最小血圧の差を脈圧という。

問 3 酸素中毒に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 高い圧力下で純酸素を吸入すると、脳などの中枢神経が侵され、意識を失ったり、痙攣を起こしたりすることがある。
- (2) 大気圧中において長時間純酸素を吸入すると、呼吸器に炎症性変化を起こす。
- (3) 酸素中毒は、暑いとき又は寒いときに起こりやすい。
- (4) 酸素中毒は、送気中に二酸化炭素が多いときには起こりにくい。
- (5) 酸素中毒を予防するには、呼吸ガスの酸素分圧が最大潜水深度で 1.5 気圧を超えないようにする。

問 4 スクイズの原因等に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ヘルメットや面マスクなどの装着した潜水器具と潜水者の身体の間が、外側の水圧より低くなったときに起こる。
- (2) ヘルメット式潜水では、浮力が増加し急速に浮上したときに起こる。
- (3) 送気が不十分になったり、全く止まってしまった状態のとき、潜水ヘルメットや面マスクの逆止弁がきかないときに起こる。
- (4) 水中眼鏡だけの素潜りでも、急速に潜降したときに起こることがある。
- (5) ヘルメット式潜水でスクイズを起こしたときは、頭全体が膨れ上がり皮下出血で赤黒くなる。

問 5 窒素酔いに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 窒素酔いにかかると、感覚が異常に敏感になったり、手足を意のままに動かせなくなる。
- (2) 窒素酔いにかかったときは、しばらくその場所で安静にし、できるだけゆっくりと浮上する。
- (3) 窒素酔いにかかると、酒酔いと同じ状態になり、まず気分が爽快になり意味もなく笑ったりする。
- (4) 深く潜る場合には、あらかじめ高压タンクで圧曝露を行うことによって窒素酔いに対する抵抗力をつける。
- (5) 寒冷、不安、二酸化炭素の蓄積などは、窒素酔いを起こしやすくする。

問 6 潜水作業における副鼻腔の障害に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 鼻の炎症で鼻腔と副鼻腔を結ぶ細い管がふさがった状態で潜水すると締め付け障害を起こす。
- (2) 症状は、前頭洞等の障害を起こした部位に激痛を生ずる。
- (3) 激痛を生じた場合、同じ水深の場所にしばらくいると痛みが和らぐことがある。
- (4) 潜降時、副鼻腔に圧迫感を覚えたら、すぐ耳抜きを行えば障害を防ぐことができる。
- (5) 障害の予防法の一つとして、初期の潜降をゆっくり行うことがある。

問 7 二酸化炭素中毒に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 大気圧下で空気中に 0.04% の二酸化炭素が含まれている場合、その分圧は 0.04 kPa である。
- (2) 吸気の二酸化炭素の分圧が上昇すると、呼吸が深くなって呼吸回数がふえる。
- (3) 水深 30 m 以上になると、空気密度の増大のため気道抵抗が増え、肺の換気が十分行えないので、二酸化炭素が体内に溜まりがちとなる。
- (4) 中毒症状として、顔面が蒼白になることがあるが、紅潮することはない。
- (5) 二酸化炭素中毒を予防するため、デマンド・レギュレーター方式の潜水の場合には、ゆっくりと深く呼吸する。

問 9 減圧症の症状に関し、次のうち正しいものはどれか。

- (1) 最も多く見られる症状は、中枢神経型減圧症や呼吸循環器型減圧症の症状である。
- (2) 中枢神経型減圧症は、脊髄よりも脳を侵されることが多く、主として知覚障害や平衡障害を生ずる。
- (3) 運動器型減圧症は、四肢の関節や筋肉の痛みなどの症状を生ずるが、歩行に支障は生じない。
- (4) 呼吸循環器型減圧症は、息のつまった感じを特徴とするから、ニグルとよばれ、しばしばせき込むようになるが、より重い症状へと進むことはない。
- (5) 皮膚型減圧症は、しばらくたつと「かゆみ」などの症状は消えるが、重い症状の前ぶれとなることがある。

問 8 減圧症等に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 地上の大気圧下で、身体には窒素がヘンリーの法則に従い溶け込んでいる。
- (2) 潜水すると、水深に応じ呼吸する空気の圧力が高くなり、窒素の分圧が上昇するので、窒素は吸気肺血液組織という経路で、体内に吸収され組織に溶け込んでいく。
- (3) 窒素の体内への溶け込みは、組織中の窒素分圧が外気のそれと平衡するまで続く。
- (4) 減圧浮上の際、窒素の排出が不十分な場合は、血管外の組織において気泡をつくることはないが、血管中で気泡となることがある。
- (5) ベンズのように四肢の痛みだけのものを型減圧症、中枢神経型など重い症状を示すものを型減圧症と分けることがある。

問 10 心肺蘇生法に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 被災者の意識がなくなると、口の奥に舌が落ち込んで、気道が塞がれることがある。
- (2) 水が口、鼻から咽喉に入り、気道を塞ぐことがある。
- (3) 舌根が完全に気道を閉塞したときは、胸が動いていても呼吸音は聞こえない。
- (4) 口対口呼吸吹き込み法による人工呼吸では、1 分間に 12 回程度息を吹き込む。
- (5) 息が肺に吹き込まれるのを確認するために、息を吹き込むたびに、腹部がもり上がるのを観察する。

(関係法令)

問 1 1 空気圧縮機により送気するときの設備等に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 空気槽は、潜水者ごとに設けなければならないが、予備空気槽は条件によっては設けなくてもよい。
- (2) 潜水作業者に圧力調整器を使用させる場合は、送気圧をその水深の圧力よりも 0.7 MPa 以上高くしなければならない。
- (3) 空気清浄装置は、潜水方式にかかわらず必ず設けなければならない。
- (4) 潜水作業者に圧力調整器を使用させる場合は、流量計を設けなければならない。
- (5) 送気管は、潜水前に点検し、潜水作業者に危険又は健康障害の生じるおそれがあると認めるときは、修理等の措置を講じなければならない。

問 1 2 労働者に対し特別の教育を行うことが、法令上、義務づけられている業務は次のうちどれか。

- (1) 空気槽及び予備空気槽の点検を行う業務
- (2) フーカー式及びスクーバ式潜水器の圧力調整器の点検を行う業務
- (3) 潜水作業員への送気の調節を行うためのバルブ又はコックを操作する業務
- (4) 連絡員の業務
- (5) 再圧室を定期的に点検する業務

問 1 3 携行させたボンベ（非常用のものを除く。）から給気を受けて行う潜水業務に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 潜降直前に、潜水作業員に対し、当該潜水業務に使用するボンベの現に有する給気能力を知らせる。
- (2) 潜水作業員に異常がないかどうかを監視するための者を置く。
- (3) 給気する気体の圧力がゲージ圧 1.0 MPa 以上のときは、二段以上の減圧方式による圧力調整器を使用させる。
- (4) 潜水深度が 10 m 未満の場合でも、さがり綱を使用させる。
- (5) さがり綱には、水深を表示する木札又は布等を取り付けておく。

問 1 4 最高の潜水深度 40 m において、潜水作業員に圧力調整器を使用させる潜水業務を行わせる場合、予備空気槽の内容積 V は少なくとも何としなければならないか。

次のいずれかの式を選定して算定すること。

ただし、 D は最高の潜水深度 (m)、 P は予備空気槽内の圧力 (MPa) で最高潜水深度における圧力の 1.5 倍とする。

$$\text{イ. } V = \frac{40(0.03D + 0.4)}{P}$$

$$\text{ロ. } V = \frac{60(0.03D + 0.4)}{P}$$

- (1) 65
- (2) 75
- (3) 92
- (4) 107
- (5) 112

問 1 5 潜水作業員に圧力調整器を使用させずに、吐出量が大气圧換算で毎分 210 の空気圧縮機を用いて送気する場合、潜水できる最高の水深は、次のうちどれか。

- (1) 20 m
- (2) 25 m
- (3) 30 m
- (4) 35 m
- (5) 40 m

問 1 6 高気圧作業安全衛生規則別表第 2（いわゆる潜水業務時間表）に関し、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 水深 10 m 以上の場所における潜水業務に適用される。
- (2) 潜水時間とは、潜水作業員が潜降を開始した時から浮上を開始するまでの時間をいう。
- (3) 潜水時間については、1 日当たりの限度と 1 回当たりの限度が示されており、これを超えてはならない。
- (4) ガス圧減少時間については、業務間と業務終了後に与えなければならない時間が示されており、これを超えてはならない。
- (5) 1 日の潜水回数の限度は定められていない。

問17 空気圧縮機により送気して行う潜水業務において、特定の設備については一定期間ごとに1回以上点検しなければならないが、次の組合せのうち法令に違反するものはどれか。

- (1) 空気圧縮機 1週
- (2) 送気する空気を清浄にするための装置 1月
- (3) 水中時計 3月
- (4) 水深計 3月
- (5) 送気量を計るための流量計 6月

問18 送気方式による潜水業務の連絡員の配置とその実施事項として、法令に規定されていないものは次のうちどれか。

- (1) 事業者は、潜水作業員2人以下ごとに1人連絡員を配置しなければならない。
- (2) 連絡員は、潜水作業員と連絡をとり、潜降及び浮上を適正に行わせる。
- (3) 連絡員は、潜水作業員への送気の調節を行うためバルブ、コックを操作する者と連絡して、潜水作業員に必要な量の空気を送気させる。
- (4) 連絡員は、事故により潜水作業員に危険又は健康障害の生ずるおそれがあるときは、すみやかに潜水作業員に連絡する。
- (5) 連絡員は、ヘルメット式潜水器を用いて行う潜水業務にあつては、潜降直前に信号索、又は通話装置の取扱い方法を指示する。

問19 潜水業務に係る健康診断に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 潜水業務に係る健康診断の結果、異常の所見があると診断された労働者に係る医師からの意見の聴取は、健康診断実施日から6月以内に行わなければならない。
- (2) 潜水業務に係る健康診断は、雇入れの際、当該業務へ配置替えの際及び潜水業務についた後6月以内ごとに1回、定期に行わなければならない。
- (3) 空気圧縮機による送気を受けて、水深10m以内の場所で常時潜水作業を行う場合であっても、潜水業務に係る健康診断を行わなければならない。
- (4) 潜水業務に係る定期に行う健康診断を行ったときは、所轄労働基準監督署長に所定の報告書を提出しなければならない。
- (5) 潜水業務に係る健康診断個人票は、5年間保存しなければならない。

問20 再圧室に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 水深10m以上の場所における潜水業務を行うときは、再圧室を設置し、又は利用できるような措置を講じなければならない。
- (2) 再圧室を設置した場所及びこれを操作する場所には、必要のある者以外の者を立ち入らせてはならない。
- (3) 再圧室を使用するときは、出入りに必要な場合を除き、主室と副室との間の扉を閉じ、かつ、副室の内部の圧力を主室より低く保たなければならない。
- (4) 再圧室については、設置したとき及びその後1月を超えない期間ごとに一定の事項について点検しなければならない。
- (5) 再圧室を使用したときは、そのつど、加圧及び減圧の状況を記録しておかなければならない。