MCQ · نظري م03

أنبوب الأشعة السينية

أجهزة الأشعة التقليدية · 32 سؤال · الجواب الصحيح أخضر ✓ وتحته «ليش صحيح»

1 **Which of the following is NOT one of the four major components of the x-ray tube?**

أي مما يلي ليس من المكوّنات الأربعة الرئيسية لأنبوب الأشعة؟

A Cathode
الكاثود

B Anode
الأنود

C Protective housing
الغطاء الواقي

D Autotransformer ✓ الصحيح
المحوّل الذاتي

💡 المكوّنات الأربعة بالمحاضرة: الكاثود، الأنود، الغلاف الزجاجي، الغطاء الواقي.

2 **The two primary parts of the cathode are:**

الجزءان الأساسيان للكاثود هما:

A Filament and focusing cup ✓ الصحيح
الفتيلة وكأس التركيز

B Rotor and stator
الدوّار والجزء الثابت

C Target and disc
الهدف والقرص

D Window and housing
النافذة والغطاء

💡 المحاضرة: للكاثود جزءان أساسيان: الفتيلة وكأس التركيز.

3 **What is the phenomenon in which outer-shell electrons are boiled off the heated filament?**

ما الظاهرة التي تنطلق فيها إلكترونات المدار الخارجي من الفتيلة المسخّنة؟

A Heel effect
تأثير الكعب

B Thermionic emission ✓ الصحيح
الانبعاث الحراري للإلكترونات

C Line focus principle
مبدأ البؤرة الخطية

D Rectification
التقويم

💡 المحاضرة: هذه الظاهرة تُسمّى thermionic emission.

4 **What percentage of thorium is added to the tungsten filament?**

ما نسبة الثوريوم المضافة إلى فتيلة التنغستن؟

A 10–20%
10–20%

B 50%
50%

C 1–2% ✓ الصحيح
1–2%

D 99%
99%

💡 المحاضرة: إضافة 1%–2% ثوريوم تزيد كفاءة الانبعاث وتطيل عمر الأنبوب.

5 **The most common cause of tube failure related to the filament is:**

أشيع سبب لعطل الأنبوب متعلّق بالفتيلة هو:

A Rotation of the anode above 5,000 rpm, which wears the rotor
دوران الأنود فوق 5,000 دورة/دقيقة الذي يُتلف الدوّار

B Low mA
انخفاض mA

C Oil in the housing
الزيت في الغطاء

D Tungsten vaporization coating the inside of the tube ✓ الصحيح
تبخّر التنغستن وتغطيته داخل الأنبوب

💡 المحاضرة: لو تبخّر التنغستن يصير الأنبوب غازياً وتتغطّى أجزاؤه، وهذا أشيع سبب للعطل.

6 **Increasing the mA results in:**

زيادة mA تؤدّي إلى:

A A greater number of x-rays ✓ الصحيح

عدد أكبر من الأشعة

B A smaller focal spot

بؤرة أصغر

C A lower melting point

درجة انصهار أقل

D A larger heel effect

تأثير كعب أكبر

💡 المحاضرة والشكل (3): mA منخفض = أشعة أقل، وmA عالٍ = أشعة أكثر.

7 **Why must the focusing cup be negatively charged?**

لماذا يجب أن يكون كأس التركيز مشحوناً سلبياً؟

A To heat the filament so electrons boil off faster

تسخين الفتيلة حتى تتحرر الإلكترونات أسرع

B To condense the electron beam to a small area of the anode ✓ الصحيح

لتجميع حزمة الإلكترونات في منطقة صغيرة من الأنود

C To rotate the anode

لتدوير الأنود

D To absorb scattered x-rays before they leave the tube window

امتصاص الإشعاع المتشتّت قبل خروجه من نافذة الأنبوب

💡 المحاضرة: الإلكترونات تتنافر وتنتشر، فكأس التركيز السالب يجمعها على منطقة صغيرة من الأنود.

8 **Stationary anodes are used in:**

الأنود الثابت يُستعمل في:

A General purpose x-ray tubes that need high-intensity beams

أنابيب الأغراض العامة التي تحتاج حزماً عالية الشدة

B High-output CT tubes

أنابيب المفراس عالية الناتج

C Dental x-ray machines and some portable machines ✓ الصحيح

أجهزة الأسنان وبعض الأجهزة المحمولة

D All fluoroscopy units

كل أجهزة التنظير

💡 المحاضرة: الأنود الثابت للأسنان وبعض المحمولة والوحدات التي لا تحتاج تياراً وقدرة عاليين.

9 **Why is the rotating anode preferred in general diagnostic tubes?**

لماذا يُفضَّل الأنود الدوّار في أنابيب التشخيص العامة؟

A Its lower atomic number makes x-ray production more efficient and lowers the heat load

عدده الذري الأقل يجعل إنتاج الأشعة أكفأ ويقلّل الحمل الحراري

B It needs no motor

لأنه لا يحتاج محرّكاً

C It removes the anode heel effect, so beam intensity is uniform across the field

يزيل تأثير الكعب فتصبح شدة الحزمة متجانسة على المجال

D It spreads heat over a large area and produces high-intensity beams in a short time ✓ الصحيح

لأنه يوزّع الحرارة على مساحة كبيرة وينتج حزماً عالية الشدة بوقت قصير

💡 المحاضرة: الدوران يوزّع الحرارة ويسمح بإنتاج فوتونات أكثر بوحدة الزمن.

10 **The usual rotor speed for standard technique settings is about:**

سرعة الدوّار الاعتيادية لعوامل التعرّض القياسية حوالي:

A 3,200 rpm ✓ الصحيح

3200 دورة/دقيقة

B 60 rpm

60 دورة/دقيقة

C 500 rpm

500 دورة/دقيقة

D 50,000 rpm

50000 دورة/دقيقة

💡 المحاضرة: عادةً 3200 دورة/دقيقة، وقد تتجاوز 5000 مع العوامل العالية.

11 **Tungsten’s high atomic number (74) results in:**

العدد الذري العالي للتنغستن (74) يؤدّي إلى:

A Lower-energy x-rays that are absorbed in the glass envelope

أشعة أقل طاقة تُمتص في الغلاف الزجاجي

B Higher-efficiency x-ray production and higher-energy x-rays ✓ الصحيح

إنتاج أشعة أكفأ وأشعة أعلى طاقة

C Easier vaporization

تبخّر أسهل

D A lower melting point, so the target must be cooled with oil

درجة انصهار أقل، فيجب تبريد الهدف بالزيت

💡 المحاضرة: العدد الذري 74 يعطي إنتاجاً أكفأ وأشعة أعلى طاقة.

12 **When electrons strike the anode, how much of their kinetic energy becomes heat?**

عندما تصطدم الإلكترونات بالأنود، كم من طاقتها الحركية يتحوّل إلى حرارة؟

A About 1%

حوالي 1%

B About half (50%)

نحو النصف (50%)

C More than 99% ✓ الصحيح

أكثر من 99%

D None

لا شيء

💡 المحاضرة: أكثر من 99% من الطاقة الحركية يتحوّل إلى حرارة.

13 **Which principle explains how angling the anode makes the effective focal spot smaller than the actual focal spot?**

أي مبدأ يفسّر كيف تجعل إمالة الأنود البؤرة الفعّالة أصغر من الفعلية؟

A Heel effect
تأثير الكعب

B Inverse square law
قانون التربيع العكسي

C Thermionic emission
الانبعاث الحراري للإلكترونات

D Line focus principle ✓ الصحيح
مبدأ البؤرة الخطية

💡 المحاضرة: إمالة هدف الأنود تصغّر البؤرة الفعّالة، وهذا مبدأ البؤرة الخطية.

14 **The most common target angle is:**

زاوية الهدف الأشيع هي:

A 12 degrees ✓ الصحيح
12 درجة

B 24 degrees
24 درجة

C 45 degrees or more
45 درجة أو أكثر

D 90 degrees
90 درجة

💡 المحاضرة: أي زاوية أقل من 45° تصغّر البؤرة الفعّالة، والأشيع 12°.

15 **Typical nominal size of a small focal spot is:**

المقاس الاسمي النموذجي للبؤرة الصغيرة:

A 1.0–1.2 mm
1.0–1.2 ملم

B 0.3–0.6 mm ✓ الصحيح
0.3–0.6 ملم

C 2–3 mm
2–3 ملم

D 0.05–0.1 mm
0.05–0.1 ملم

💡 المحاضرة: الكبيرة 1.0–1.2 ملم، والصغيرة 0.3–0.6 ملم.

16 **Which focal spot is the area of the target actually bombarded by electrons?**
أي بؤرة هي مساحة الهدف التي تقصفها الإلكترونات فعلاً؟

A Effective focal spot
البؤرة الفعّالة

B Nominal focal spot
البؤرة الاسمية

C Actual focal spot ✓ الصحيح
البؤرة الفعلية

D Projected focal spot
البؤرة المُسقَطة

💡 المحاضرة: البؤرة الفعلية = مساحة الهدف المقصوفة بإلكترونات الفتيلة.

17 **Because of the heel effect, the cathode side should be placed over:**
بسبب تأثير الكعب، يوضع جانب الكاثود فوق:

A The thinnest part
الجزء الأرق

B The edge of the image receptor nearest the anode
حافة مستقبِل الصورة الأقرب إلى الأنود

C The gonads
الغدد التناسلية

D The area of greatest density ✓ الصحيح
المنطقة الأكثر كثافة

💡 المحاضرة: شدّة الحزمة أعلى بجانب الكاثود، فيوضع فوق المنطقة الأكثر كثافة.

18 **What is the function of the vacuum inside the glass envelope?**
ما وظيفة الفراغ داخل الغلاف الزجاجي؟

A It allows more efficient x-ray production and longer tube life ✓ الصحيح
يجعل إنتاج الأشعة أكفأ ويطيل عمر الأنبوب

B It cools the anode
يبرّد الأنود

C It absorbs leakage radiation and protects against electric shock
يمتص الإشعاع المتسرّب ويحمي من الصدمة الكهربائية

D It allows the anode to rotate at 3,200 rpm without friction
يسمح للأنود بالدوران 3,200 دورة/دقيقة بلا احتكاك

💡 المحاضرة: الفراغ يسمح بإنتاج أكفأ وعمر أطول؛ ولو امتلأ بالغاز قلّ سريان الإلكترونات.

19 **The lead-lined protective housing is designed to control:**

الغطاء الواقي المبطّن بالرصاص مصمّم للسيطرة على:

A The anode heel effect and geometric blurring of the image
تأثير كعب الأنود والتغبيش الهندسي للصورة

B Excessive radiation exposure and electric shock ✓ الصحيح
التعرّض المفرط للإشعاع والصدمة الكهربائية

C Filament vaporization
تبخّر الفتيلة

D Space charge
الشحنة الفراغية

💡 المحاضرة: خطران: التعرّض المفرط للإشعاع والصدمة الكهربائية.

20 **Which factor primarily determines the focal spot size?**

ما العامل الذي يحدّد حجم البؤرة بالدرجة الأولى؟

A The kVp selected on the console
قيمة kVp المختارة في لوحة التحكم

B The rotation speed of the anode disc
سرعة دوران قرص الأنود

C The filament in use (small or large) ✓ الصحيح
الفتيلة المستعملة (الصغيرة أو الكبيرة)

D The thickness of the tube window
سُمك نافذة الأنبوب

💡 المحاضرة (سؤال مقترح من الأستاذ): الفتيلة الصغيرة توجّه تيار إلكروناتها إلى البؤرة الصغيرة، والفتيلة الكبيرة إلى البؤرة الأكبر؛ والكوب البؤري يركّز الإلكترونات على البؤرة.

21 **What the unit of measure for tube current selected by the technologist?**

ما وحدة قياس تيار الأنبوب الذي يختاره تقنيّ الأشعة؟

A Milliampere (mA) ✓ الصحيح
الملي أمبير (mA)

B Kilovolt peak (kVp)
ذروة الكيلوفولت (kVp)

C Revolutions per minute (rpm)
دورة في الدقيقة (rpm)

D Degrees Celsius (°C)
الدرجة المئوية (°C)

💡 المحاضرة (سؤال مقترح من الأستاذ): «mA وحدة قياس للتيار الكهربائي يستعملها تقنيّ الأشعة عند اختيار عوامل التعرّض».

22 **A small body part is imaged and fine detail is the priority. Which choice gives the best detail?**

يُصوَّر جزء صغير من الجسم والأولوية للتفاصيل الدقيقة. أي اختيار يعطي أفضل تفاصيل؟

A The large filament, because it gives a higher x-ray output
الفتيلة الكبيرة، لأنها تعطي إنتاج أشعة أعلى

B The small filament, giving a small focal spot and less blurring ✓ الصحيح
الفتيلة الصغيرة، فتعطي بؤرة صغيرة وتغبيشاً أقل

C A larger anode angle of 24° to enlarge the effective focal spot
زاوية أنود أكبر (24°) لتكبير البؤرة الفعّالة

D A stationary anode so the focal spot does not move
أنود ثابت حتى لا تتحرك البؤرة

💡 المحاضرة: الفتيلة الصغيرة للأجزاء الصغيرة، والبؤرة الصغيرة تقلّل التغبيش الهندسي، و«كلما صغرت البؤرة كانت التفاصيل أفضل».

23 **For an AP femur, the hip end of the thigh is thicker than the knee end. Because of the anode heel effect, how should the tube be oriented?**

في تصوير عظم الفخذ الأمامي الخلفي (AP femur)، يكون طرف الورك أسمك من طرف الركبة. بسبب تأثير الكعب، كيف يوجَّه الأنبوب؟

A Anode toward the hip (thicker) end
الأنود باتجاه طرف الورك (الأسمك)

B Either end, as long as the small focal spot is used
أيّ طرف، بشرط استعمال البؤرة الصغيرة

C Orientation does not matter for the femur
الاتجاه لا يهم في تصوير الفخذ

D Cathode toward the hip (thicker) end ✓ الصحيح
الكاثود باتجاه طرف الورك (الأسمك)

💡 شدة الحزمة تنخفض من جهة الكاثود إلى جهة الأنود، لذلك يوضع الكاثود فوق المنطقة الأكثر كثافة (الأسمك)، وهي هنا طرف الورك.

24 **A tube with a 16° anode is replaced by one with a 10° anode. What happens to the anode heel effect?**

استُبدل أنبوب زاوية أنوده 16° بأنبوب زاوية أنوده 10°. ماذا يحدث لتأثير الكعب؟

A It becomes larger, giving a less uniform beam ✓ الصحيح
يصبح أكبر، فتصير الحزمة أقل انتظاماً

B It becomes smaller, giving a more uniform beam
يصبح أصغر، فتصير الحزمة أكثر انتظاماً

C It disappears completely
يختفي تماماً

D It does not change, since it depends only on kVp
لا يتغيّر، لأنه يعتمد على الكيلوفولت فقط

💡 زاوية أصغر = بؤرة فعّالة أصغر لكن تأثير كعب أكبر، فتصير الحزمة أقل انتظاماً وأكثر توهيناً.

25 **With the same actual focal spot, the anode angle is reduced from 17° to 10°. What happens to the effective focal spot and image detail?**

مع بقاء البؤرة الفعلية نفسها، قُلّلت زاوية الأنود من 17° إلى 10°. ماذا يحدث للبؤرة الفعّالة ولتفاصيل الصورة؟

A The effective focal spot becomes larger and detail improves
تكبر البؤرة الفعّالة وتتحسّن التفاصيل

B The effective focal spot becomes smaller and detail improves ✓ الصحيح
تصغر البؤرة الفعّالة وتتحسّن التفاصيل

C The actual focal spot becomes smaller and detail worsens
تصغر البؤرة الفعلية وتسوء التفاصيل

D Nothing changes, because the actual focal spot is the same
لا يتغيّر شيء، لأن البؤرة الفعلية نفسها

💡 بحسب مبدأ البؤرة الخطية، كلما قلّت زاوية الأنود ظهرت البؤرة أصغر من جهة مستقبِل الصورة، والبؤرة الأصغر تعطي تفاصيل أفضل.

26 **A large abdomen needs a high-output exposure, and a little blurring is acceptable. Which focal spot is preferred, according to the lecture?**

بطن كبير يحتاج تعرّضاً عالي الإنتاج، وبعض الضبابية مقبول. أيّ بؤرة تُفضَّل بحسب المحاضرة؟

A The small one, as it tolerates more heat
الصغيرة، لأنها تتحمّل حرارة أكثر

B The small one, as it gives the most output
الصغيرة، لأنها تعطي أعلى إنتاج

C The large one, for its higher output capacity ✓ **الصحيح**
الكبيرة، لقدرتها الأعلى على الإنتاج

D Either, as size does not affect output
أيّ واحدة، فالحجم لا يؤثر في الإنتاج

💡 البؤرة الصغيرة تحدّ من إنتاج الأنبوب وتحمّل الحرارة لتركّز الحرارة في مساحة صغيرة؛ أما الكبيرة فقدرتها اللحظية أعلى، وتُفضَّل ما دامت الضبابية لا تؤثر سلباً في الدقة.

27 **If the focusing cup lost its negative charge, what would happen to the electron stream travelling to the anode?**

إذا فقد كأس التركيز شحنته السالبة، فماذا يحدث لتيار الإلكترونات المتجه نحو الأنود؟

A It would narrow onto a smaller focal spot
سيضيق ويضرب بؤرة أصغر

B It would stop, as emission needs the charge
سيتوقف، لأن الانبعاث يحتاج هذه الشحنة

C It would reverse back toward the cathode
سينعكس اتجاهه نحو الكاثود

D It would spread out, and some could miss the anode ✓ **الصحيح**
سينتشر، وقد يفوت بعضه الأنود

💡 الإلكترونات كلها سالبة فتميل إلى الانتشار بالتنافر، وقد يفوت بعضها الأنود؛ والكأس السالب الشحنة هو الذي يكثّف الحزمة على مساحة صغيرة.

28 **The technologist presses the “ready” button but has not yet made the exposure. What is happening at the filament?**

ضغط التقني زر «الاستعداد» ولم يُجرِ التعرّض بعد. ماذا يحدث عند الفتيلة؟

A Electrons boil off and hover around it as a space charge — **الصحيح ✓**

تنبعث الإلكترونات وتحوم حولها على شكل شحنة فراغية

B X-rays are already leaving through the tube window

الأشعة السينية تخرج فعلاً من نافذة الأنبوب

C Electrons are already striking the focal spot on the anode

الإلكترونات تضرب البؤرة على الأنود فعلاً

D The filament stays cold until the exposure starts

تبقى الفتيلة باردة حتى يبدأ التعرّض

💡 عند الضغط على «الاستعداد» يبدأ الانبعاث الحراري، فتتجمع الإلكترونات حول الفتيلة في شحنة فراغية حتى لحظة التعرّض، ثم تندفع نحو الأنود.

29 **During a high exposure, the rotor fails and the anode does not rotate. According to the lecture, what is the main risk?**

أثناء تعرّض عالٍ، تعطّل العضو الدوّار ولم يدُر الأنود. بحسب المحاضرة، ما الخطر الرئيسي؟

A The filament stops emitting electrons

تتوقف الفتيلة عن إطلاق الإلكترونات

B Heat damage to one spot on the anode face — **الصحيح ✓**

تلف نقطة واحدة من وجه الأنود بالحرارة

C The beam softens as the kVp drops to zero

تلين الحزمة لأن الكيلوفولت يهبط إلى الصفر

D The housing stops shielding the radiation

يتوقف الغلاف الواقي عن حجب الإشعاع

💡 دوران الأنود يضمن ألّا تتلقى نقطة واحدة نبضات متتالية من الإلكترونات؛ وبلا دوران يُرجَّح أن يتلف وجه الأنود بسبب الحرارة العالية.

30 **An aging glass-envelope tube begins to show arcing. According to the lecture, what is the most likely cause?**

بدأ أنبوب قديم ذو غلاف زجاجي يُظهر تفريغاً قوسياً (arcing). بحسب المحاضرة، ما السبب الأرجح؟

A Thorium escaping from the filament wire

تسرّب الثوريوم من سلك الفتيلة

B Overheated oil in the protective housing

سخونة زائدة في زيت الغلاف الواقي

C Excess space charge around the filament

شحنة فراغية زائدة حول الفتيلة

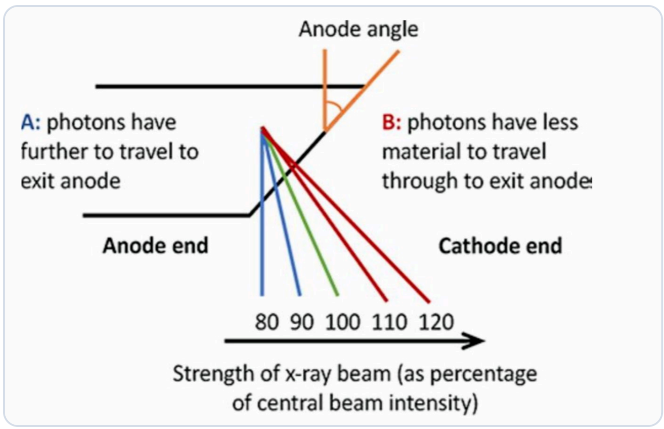
D Tungsten vapour coating the inner glass ✓ الصحيح

بخار التنغستن يغطّي داخل الزجاج

💡 مع تقدّم عمر الأنبوب الزجاجي يتبخّر بعض التنغستن ويغطّي داخل الغلاف، فيتغيّر الجهد الكهربائي ويشرد تيار الأنبوب نحو الزجاج، فيحدث التفريغ القوسي وتعطّل الأنبوب.

31 **According to this heel-effect diagram, which side of the beam has the highest intensity?**

حسب رسم تأثير الكعب هذا، أيّ جهة من الحزمة شدّتها أعلى؟



the lecture

A The anode side

جهة الأنود

B Only the central ray

الشعاع المركزي فقط

C The cathode side ✓ الصحيح

جهة الكاثود

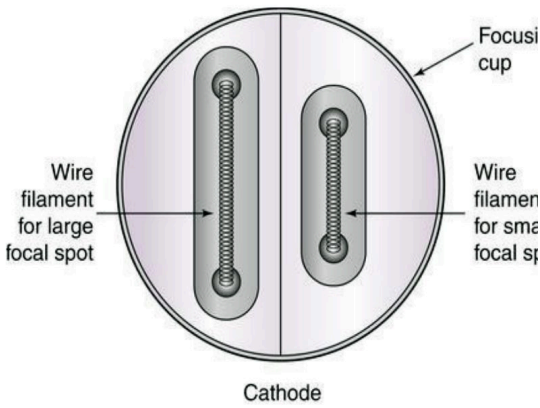
D The intensity is equal across the field

الشدة متساوية على كامل الحقل

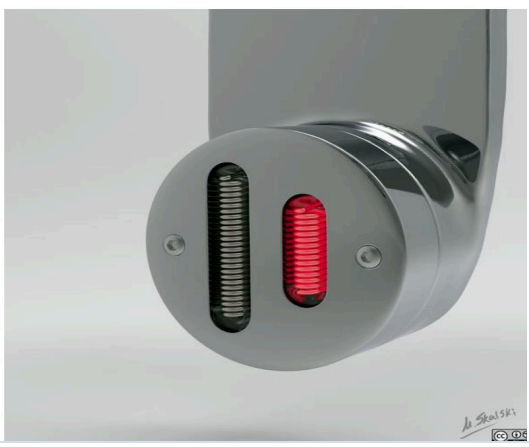
💡 شرح الصورة: الفوتونات نحو جهة الأنود تعبر مادة هدف أكثر، فتقل الشدة؛ والمحاضرة: النقص تدريجي من الكاثود إلى الأنود.

32 **This cathode face has two filaments. Which statement about them is correct?**

وجه الكاثود هذا فيه فتيلتان. أيّ عبارة عنهما صحيحة؟



Fig(2) Dual filaments



the lecture

A Both filaments always work together in each exposure

تعمل الفتيلتان معاً في كل تعرّض

B The large filament is used for the small body parts

تُستخدم الفتيلة الكبيرة للأجزاء الصغيرة

C Only one works at a time; small one for small parts **✓ الصحيح**

تعمل فتيلة واحدة فقط في كل مرة، والصغيرة للأجزاء الصغيرة

D The small filament produces the large focal spot

الفتيلة الصغيرة تعطي البؤرة الكبيرة

💡 المحاضرة: تعمل فتيلة واحدة فقط في كل مرة؛ الصغيرة مصمّمة للأجزاء الصغيرة نسبياً، والكبيرة للأجزاء الأكبر من الجسم.